

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

---

ANNÉE 1927

THÈSE

94

POUR LE

DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

(DIPLÔME D'ÉTAT)

*Soutenue devant la Faculté de Médecine de Paris, en 1927*

PAR

HUGOT GABRIEL-ÉMILE

Né le 5 Mars 1893, à Paris

---

# Avortement épizootique dans l'espèce bovine ET SA PRÉVENTION

---

JURY { *Président :* M. BRINDEAU, Professeur à la Faculté de Médecine.  
          { *Assesseurs :* { M. VALLÉE, Professeur à l'École Nationale Vétérinaire d'Alfort.  
                          { M. PANISSET, Professeur à l'École Nationale Vétérinaire d'Alfort.

---

IMPRIMERIE HERBAY, HESDIN

1927



ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

ANNÉE 1927

94

# THÈSE

POUR LE

## DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

(DIPLOME D'ÉTAT)

*Soutenue devant la Faculté de Médecine de Paris, en 1927*

PAR

HUGOT GABRIEL-ÉMILE

Né le 5 Mars 1893, à Paris

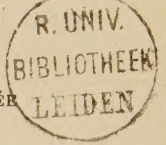
# Avortement épizootique dans l'espèce bovine ET SA PRÉVENTION

JURY { *Président :* M. BRINDEAU, Professeur à la Faculté de Médecine.  
          *Assesseurs :* { M. VALLÉE, Professeur à l'École Nationale Vétérinaire d'Alfort.  
                          M. PANISSET, Professeur à l'École Nationale Vétérinaire d'Alfort.

IMPRIMERIE HERBAY, HESDIN

1927

# PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'ÉCOLE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT



*Directeurs honoraires* : MM. P.-J. CADIOT et H. VALLÉE

*Directeur* : M. E. NICOLAS

*Professeurs honoraires* : MM. G. BARRIER, Inspecteur général honoraire des Écoles Vétérinaires, P.-J. CADIOT, A. RAILLIET, H. VALLÉE.

## PROFESSEURS ET CHARGÉS DE COURS :

|                                                                                                                                    | MM.                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Anatomie descriptive des animaux domestiques. . . . .                                                                              | BRESSOU.                 |
| Physiologie, thérapeutique générale . . . . .                                                                                      | MAIGNON.                 |
| Physique et Chimie médicales, toxicologie, pharmacie.                                                                              | NICOLAS.                 |
| Parasitologie et maladies parasitaires, clinique ; Zoologie                                                                        | HENRY.                   |
| Pathologie médicale des équidés et des carnassiers, clinique ; sémiologie et propédeutique, jurisprudence .                        | ROBIN.                   |
| Pathologie chirurgicale des équidés et des carnassiers, clinique ; anatomie chirurgicale, médecine opératoire et ferrure . . . . . | COQUOT.                  |
| Pathologie bovine, ovine, caprine, porcine et aviaire, clinique ; médecine opératoire, obstétrique . . .                           | MOUSSU.                  |
| Pathologie générale et microbiologie, maladies microbiennes et police sanitaire, clinique . . . . .                                | PANISSET.                |
| Histologie et embryologie, anatomie pathologique ; autopsies . . . . .                                                             | PETIT.                   |
| Zootecnie et économie rurale . . . . .                                                                                             | DECHAMBRE.               |
| Agronomie, botanique et hygiène ; matière médicale .                                                                               | { DECHAMBRE<br>et HENRY. |
| Industrie et contrôle des produits d'origine animale .                                                                             | VERGE                    |

## AGRÉGÉS :

MM. LESBOUYRIES, VERGE.

## CHEFS DE TRAVAUX :

MM. DELMER, LESBOUYRIES, MONVOISIN, MOUSSU (R.), VERGE.

---

*La Faculté de Médecine et l'École Vétérinaire déclarent que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner ni approbation, ni improbation.*

---

**Avortement épizootique dans l'espèce bovine**  
**ET SA PRÉVENTION**



Digitized by the Internet Archive  
in 2026

## INTRODUCTION

---

Sous le nom d'avortement épizootique, on a eu tendance à désigner toutes les formes de la maladie se traduisant par des avortements en série. Au fur et à mesure que l'étude étiologique de cette affection avançait, différents agents microbiens ont pu être incriminés ; néanmoins l'observation a montré, qu'à part quelques exceptions, le « *Bacillus Abortus* », découvert par Bang, est presque toujours en cause.

Plus spécialement désigné sous le nom de « maladie de Bang », l'avortement épizootique a pris de nos jours une telle importance, dans de nombreuses régions de notre sol, tant par les pertes directes qu'il fait subir que par l'entrave qu'il apporte à l'amélioration du cheptel de nos différentes races que, à une époque où le pays doit compter sur toutes ses forces productives, toutes les données nouvelles, concernant cette question, représentent une valeur considérable au regard de la prospérité de l'élevage national.

Le but de ce travail sera, après un exposé de la maladie, de faire ressortir les avantages qu'il est possible de tirer des méthodes prophylactiques actuelles, basées sur le diagnostic précoce et la vaccination préventive. Dans notre travail, nous réserverons une place à nos observations, relatives aux pertes occasionnées par la maladie, pertes bien souvent supérieures à ce qu'on peut présumer sans contrôle effectif.

Nous tenons particulièrement à remercier ici M. le Professeur VALLÉE, Directeur du Laboratoire national de recherches du Ministère de l'Agriculture et M. RINJARD, son chef de service, qui nous ont aidé dans la plus large mesure de leurs conseils et prêté leur dévoué concours pour l'examen sérologique des sujets en observation.

---

## HISTORIQUE

---

Très anciennement connu (signalé par MASCAL en 1567), l'avortement épizootique n'est considéré d'essence contagieuse que vers 1870 (ROLOFF et SAINT-CYR).

NOCARD, en 1885, donne une étude détaillée de la maladie observée dans le Nivernais. GALTIER, en 1890, décrit une épizootie différente de celle observée par NOCARD ; mais il faut la découverte de BANG et de STRIBOLT en 1896, pour que l'agent spécifique de la forme la plus répandue soit mis à jour.

La possibilité de l'infection des autres espèces a été tour à tour établie, notamment chez : la jument (GSELL 1879), la brebis (BRISSOT et LABAT 1889), la chèvre et la truie (MOUSSU).

La découverte des propriétés sérologiques des animaux infectés a permis de faire effectuer un grand pas à l'étude de la maladie. Mc. FADYEAN et STOCKMAN, puis HOLTH et WALL (presque en même temps), établirent la valeur du séro-diagnostic basé sur les propriétés agglutinantes du sérum provenant d'animaux infectés en présence du germe en cause.

Des essais de vaccination furent tentés par BANG, puis Mc. FADYEAN et STOCKMAN ; les résultats obtenus furent publiés successivement en 1906 et 1913.

Depuis, l'étude de la maladie a été l'objet de recherches actives dans tous les pays. J.-T. EDWARDS, du

collège royal vétérinaire de Londres, publie en 1920 un rapport très détaillé intitulé : « L'avortement des bovidés et sa prévention ». En France, P. RINJARD, chef de service au Laboratoire de recherches (ALFORT), fait connaître dans son travail : « Maladie de Bang. Avortement épizootique causé par le *Bacillus Abortus* », les résultats de ses recherches et précise les analogies du microbe en cause, avec celui que Bruce avait reconnu en 1887 comme l'agent spécifique de la fièvre méditerranéenne.

L'importance des différents modes de contagion et l'existence de nombreux porteurs de germes ont été mises à jour au cours de ces dernières années.

---

### AIRE GÉOGRAPHIQUE

Le bacille de Bang est universellement répandu ; la maladie exerce ses ravages dans tous les pays.

---

## IMPORTANCE ÉCONOMIQUE

---

L'affection est répandue largement dans presque toutes les régions d'élevage, et sa fréquence est en rapport avec les échanges commerciaux, qui de nos jours augmentent sans cesse.

Les pertes causées sont toujours considérables, elles résultent de la mortalité des animaux, de leur diminution de valeur intrinsèque et productive.

Dans certains cas, toutes les femelles pleines avortent; fréquemment on constate 30 % d'avortement la première année. De plus, les veaux qui naissent à terme, de mères infectées, souvent débiles, restent sans valeur ou meurent rapidement après la mise bas.

Les complications de l'avortement sont fréquentes, elles peuvent entraîner la mort d'adultes et pour le moins l'amaigrissement suivi ou non de stérilité.

A côté de la dépréciation des sujets qui peut être évaluée de un à plusieurs milliers de francs par tête, suivant les cas, la perte en lait et beurre est toujours considérable, évaluée à un tiers d'une lactation normale par LEROY, elle peut être bien supérieure et semble d'autant plus appréciable qu'il s'agit de sujets sélectionnés.

Au cours de nos observations, nous avons enregistré des résultats, dont deux exemples figurent au tableau ci-contre; nous avons noté en litres les quantités de lait

produites chaque mois et constaté que la durée de lactation est toujours raccourcie, tandis que la production pendant les premiers mois est très faible chez les avortées. Ce fait n'a rien de surprenant puisque ces animaux sont encore malades ou en convalescence, à une époque où la lactation est maxima chez les femelles saines.

**TABEAU COMPARATIF DE LA LACTATION CHEZ  
UNE MÊME VACHE APRÈS VÊLAGE NORMAL  
ET AVORTEMENT.**

PLANQUES N° 19

| VÊLAGE NORMAL<br>le 4 avril 1923 | AVORTEMENT<br>le 10 novembre 1923 | VÊLAGE NORMAL<br>le 22 février 1925 | AVORTEMENT<br>le 27 avril 1926 |
|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|
| 501                              | 339                               | 657                                 | 72                             |
| 640                              | 310                               | 638                                 | 387                            |
| 688                              | 283                               | 503                                 | 481                            |
| 650                              | 259                               | 683                                 | 434                            |
| 582                              | 257                               | 589                                 | 281                            |
| 511                              | 291                               | 589                                 | 301                            |
| 475                              | 270                               | 492                                 | 182                            |
| 407                              | 202                               | 513                                 |                                |
| 292                              | 215                               | 376                                 |                                |
| 289                              | 161                               | 383                                 |                                |
|                                  | 48                                | 377                                 |                                |
|                                  |                                   | 298                                 |                                |
|                                  |                                   | 322                                 |                                |
|                                  |                                   | 248                                 |                                |
| 5.035                            | 2.635                             | 6.668                               | 2.138                          |

Soit 60 % de perte pour la moyenne des deux années où l'avortement s'est produit.

BLAIRE N° 7

| VÊLAGE NORMAL<br>le 12 mai 1924 | AVORTEMENT<br>le 27 février 1925 | VÊLAGE NORMAL<br>le 25 mai 1925 |  |
|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--|
| 205                             | 214                              | 621                             |  |
| 466                             | 178                              | 578                             |  |
| 389                             | 200                              | 495                             |  |
| 310                             | 200                              | 473                             |  |
| 274                             | 138                              | 423                             |  |
| 300                             | 146                              | 302                             |  |
| 188                             | 134                              | 308                             |  |
| 134                             | 150                              | 250                             |  |
| 231                             | 34                               | 230                             |  |
| 202                             |                                  | 180                             |  |
|                                 |                                  | 117                             |  |
|                                 |                                  | 70                              |  |
| 2.699                           | 1.394                            | 4.047                           |  |

Soit 59 % de perte en 1925 comparativement à la moyenne de 1924 et 1926.

A côté de ces sujets, nous en avons observé chez qui la perte de lait était moindre : le minimum a été de 14 %, mais très souvent nous avons constaté chez les génisses l'absence de lactation appréciable après l'avortement.

Pour le N° 19, la perte moyenne a été d'environ 3.500 litres lorsque la gestation a été interrompue ; pour le N° 7, elle fut de 2.000 litres. Si l'on tient compte de la mort du veau et de l'amaigrissement de la mère, il n'est pas exagéré d'estimer le préjudice causé à 4.500 francs dans le premier cas et à 3.000 francs dans le second.

Ceci nous montre que dans une seule exploitation de moyenne importance, le dommage peut s'élever à plusieurs dizaines de milliers de francs ; or, dans le seul canton du Parcq (Pas-de-Calais), nous avons observé l'avortement dans de nombreux élevages, de sorte qu'on peut y estimer par centaines de mille francs les ravages dus à la maladie.

Sachant que celle-ci sévit dans de nombreux départements de notre territoire, sans pouvoir présumer un chiffre même approximatif (aucune statistique n'étant faite à ce sujet), nous dirons que notre élevage perd annuellement, rien que du fait de cette maladie, des dizaines de millions.

Aux Etats-Unis, des statistiques établies il y a quelques années, ont fixé les pertes annuelles à vingt millions de dollars ; depuis, la maladie s'est encore répandue. En Nouvelle-Zélande, elle coûte chaque année deux à trois cent mille livres sterling.

Enfin l'avortement constitue une entrave considérable dans les élevages où une sélection a été entreprise, en raison de la stérilité temporaire ou définitive des reproductrices et du moins de valeur, souvent constatée, des jeunes, nés de mères ayant avorté précédemment.

---

## ESPÈCES AFFECTÉES

---

Le bacille de Bang est pathogène pour toutes les espèces animales ; néanmoins, c'est l'espèce bovine qui est régulièrement infectée et c'est à son contact que la contamination des autres se produit.

Dans certains pays, les truies sont souvent atteintes. Plusieurs épidémies ont été signalées notamment aux Etats-Unis (HAYES et TRAUM 1920), en Hongrie (MARCIS 1924) et en France (MOUSSU).

Pour notre part, dans les nombreuses fermes où l'avortement sévit sur les femelles bovines, nous n'avons jamais rencontré de transmission à l'espèce porcine, malgré les chances très grandes de contagion résultant du fait que les truies sortent chaque jour et ont l'habitude d'ingérer dans les fumiers les résidus alimentaires ramassés avec les litières des étables ; or, bien souvent un manque absolu d'hygiène veut que les enveloppes et quelquefois les avortons soient enfouis dans ces fumiers.

De même, dans ces exploitations, nous n'avons pas constaté d'avortement chez les juments ; il est vrai que pour cette espèce, les chances de contagion sont moins grandes.

Quoi qu'il en soit, la possibilité de transmission existe ; si elle est rarement constatée, le fait doit résulter de l'adaptation plus spéciale du germe à l'espèce bovine.

Les espèces ovine et caprine sont rarement contaminées.

Un fait important est à considérer : c'est la possibilité de l'infection des mâles, qui peuvent, eux aussi, diffuser les germes dans le milieu extérieur sans que rien ne traduise apparemment la maladie ; seules les propriétés sérologiques peuvent permettre de dépister les sujets infectés.

---

## BACTÉRIOLOGIE

---

**Morphologie.** — BANG a découvert en 1897 l'agent de l'avortement épizootique ; c'est un bacille petit, court, immobile, présentant, après coloration soit à la safranine, soit à la fuchsine phéniquée diluée, une ou deux granulations plus fortement colorées.

Ce microbe se montre très polymorphe : 1<sup>o</sup> Dans les produits virulents, il apparaît sous forme de courts bâtonnets ovoïdes, il se présente en amas extra ou intracellulaires, tout à fait caractéristiques, même dans les produits putréfiés. Ces amas bacillaires ressemblent à ceux qui se produisent dans l'agglutination. Suivant les souches on constate une proportion variable de formes bacillaires et micrococciques avec des éléments associés en chaînette. 2<sup>o</sup> Dans les cultures, le bacille de Bang se montre très polymorphe également ; en milieu renfermant des liquides organiques, on rencontre des formes en chaînette et dans ceux n'en renfermant pas, des éléments isolés.

Ses dimensions varient de  $1\ \mu$  à  $1\ \mu\ 5$  de long sur  $0\ \mu\ 5$  de large pour les formes bacillaires.

**Coloration.** — Le bacille de Bang ne prend pas le gram, il se colore bien par les couleurs d'aniline (bleu de méthylène, fuchsine de Ziehl diluée au quart, safranine). Il se teinte généralement davantage aux pôles.

**Méthodes d'isolement.** — BANG obtint la culture en ensemençant un milieu agar-gélatine-sérum liquéfié, en partant de produits organiques divers (frottis de cotylédons, membranes fœtales, sang et viscères de l'avorton). Le tube, mis à refroidir dans la position verticale, était ensuite placé à l'étuve pendant quatre ou cinq jours à 38°. BANG a pu constater que la partie supérieure jusqu'à 15 millimètres de la surface reste stérile, au-dessous une couche de quelques millimètres est riche en microbes, plus bas le reste est stérile ; d'où cette conclusion que le germe se développe en présence d'une quantité d'oxygène déterminée ; celle-ci est trop grande à la surface, au fond elle est insuffisante.

Le bacille de Bang se place dans le groupe des anaérobies non stricts, son développement optimum s'effectue dans une atmosphère renfermant 10 % d'oxygène ; dans ces conditions, la culture a lieu en surface.

La méthode employée par BANG est facile à réaliser, mais la plupart du temps les produits pathologiques à examiner sont impurs, les microbes banaux qu'ils renferment se multiplient et troublent la culture, aussi est-on obligé d'avoir recours à des ensemencements en surface dans une atmosphère renfermant une proportion convenable d'oxygène. Pour y arriver, différents procédés furent employés : PREIS sème sur gélose inclinée et enlève une partie de l'oxygène avec un tampon imprégné de potasse, puis referme avec de la cire à cacheter ; cette méthode ne permet pas de régler l'absorption de l'oxygène. NOWAK place dans une cloche étanche des tubes contenant des cultures de bacilles subtilis

avec les tubes d'ensemencement ; ces cultures absorbent l'oxygène, une règle empirique a montré que les proportions suivantes étaient les meilleures : 16 c. c. de bacilles subtilis par 240 c. c. d'air ; après soixante-douze heures le bacille de Bang est poussé de façon satisfaisante.

Voici un exemple de technique : sur un avorton on prélève le sang du cœur et le contenu intestinal ; on sème sur plusieurs tubes de gélose inclinée et on met vingt-quatre heures à l'étuve ; il se forme des colonies banales et dans leur intervalle, on constate des espaces stériles ; les tubes sont alors placés sous la cloche avec ceux de bacilles subtilis, trois jours après on a dans les espaces clairs repérés, de petites colonies délicates transparentes, à reflet verdâtre. Jeunes, elles sont ponctiformes ; plus développées, elles deviennent arrondies, à bords crénelés. On vérifie que ces colonies poussent en zone intermédiaire dans le tube droit de Bang et ne germent pas à la surface.

Par des passages successifs, on habitue le bacille de Bang à supporter une plus grande quantité d'oxygène (on supprime peu à peu les tubes de subtilis). Mc. FADYEAN est arrivé, après un certain nombre de passages, à faire pousser le bacille sur bouillon ordinaire glyciné à 3 % sans sérum ; les cultures peuvent se développer dans des tubes fermés avec un tampon de coton.

NOWAK a cultivé le bacille dans une atmosphère d'oxygène ; sur six tubes ensemencés, deux seulement ont fourni des colonies, mais les quatre restés stériles donnèrent des cultures quand ils furent portés sous une cloche à subtilis ; ils étaient donc bien ensemencés.

Enfin il a cultivé le bacille de Bang dans l'air comprimé à 37° et montré que la pression optima était de trois atmosphères.

D'autres auteurs ont essayé la culture dans des tubes scellés à la flamme, après avoir ou non rempli d'oxygène.

### CARACTÈRES CULTURAUX

En général le bacille de Bang croît sur tous les milieux nutritifs à 37°, en respectant pour les premières cultures seulement les conditions d'aération.

**Cultures sur gélose.** — Elles peuvent être faites: 1° *En stries* à la surface, sur gélose inclinée. L'addition de sérum ou de gélatine n'a aucune influence, sauf au point de vue morphologique; on obtient des formes en chaînettes au lieu de bacilles isolés.

A 37°, dès le troisième jour, les colonies apparaissent sous forme de taches arrondies, transparentes, simulant des gouttes de rosée à reflet verdâtre; elles proéminent un peu et brunissent au centre par la suite.

2° *Par piqûres* en gélose droite. Le développement commence le quatrième jour à dix millimètres au-dessous de la surface sous forme d'une traînée, il est surtout abondant dans une zone située à deux centimètres. Quelquefois les colonies atteignent le fond de la piqûre.

Comme dans tous les cas de culture du bacille en profondeur, le sérum facilite le développement; les colonies profondes sont plus petites, plus compactes, de forme arrondie ou irrégulière.

3° *Par ensemencement en masse* dans la gélose-sérum encore liquide, qu'on laisse solidifier en position verticale. Les colonies sont visibles dès le troisième jour quand on part de produits virulents et en vingt-quatre heures si elles dérivent de cultures. C'est dans une zone bien délimitée que le développement se produit ; il commence à un centimètre de la surface et s'arrête à 2 centimètres ; s'il n'y a pas de sérum, la culture est souvent impossible quelle que soit l'origine du produit ensemencé.

4° *Avec du subtilis*. Si sur gélose droite on fait cultiver le subtilis, la culture a lieu immédiatement au-dessous.

La gélose sucrée, considérée par PREITZ comme un milieu de choix, n'offre pas d'avantages, elle reste souvent stérile. On a employé la gélose glucosée de 0,5 à 2 %, sacharosée à 2 %, maltosée ou lévulosée.

En présence d'un corps réducteur (formiate de soude à 0,5 %), on obtient des cultures irrégulières.

La gélose mixte (veau et foie) glycinée à 5 % est donnée comme le milieu le plus favorable pour l'isolement et la culture ; après plusieurs repiquages, le bacille forme d'abord une couche légèrement bleuâtre, qui s'épaissit et devient grise ; en vieillissant la teinte devient chocolat et la consistance est visqueuse (P. RINJARD).

**Cultures sur gélatine.** — Dans ce milieu, la croissance est longue ; après quatre à six semaines les colonies apparaissent à quelques millimètres de la surface ; en ajoutant un peu de sérum, la culture pousse mieux.

**Culture en bouillon.** — Elle se fait soit à l'air libre, soit sous cloche avec le B. subtilis. Tantôt la culture a lieu à quelques millimètres de la surface et le reste du liquide demeure limpide ; Tantôt elle se produit dans toute la masse et forme un dépôt. En bouillon sérum le développement n'est pas plus abondant. En bouillon glyciné à 5 %, ou en sérum pur la culture est lente et pauvre ; elle est au contraire facile et abondante dans le mélange de deux parties du premier milieu et d'une partie du second (NOCARD et LECLAINCHE).

En bouillon, le bacille de Bang prend très souvent la coloration bipolaire et s'allonge au point de ressembler à un véritable bacille ; il donne des formes d'involucution, bâtonnets renflés à une extrémité émettant parfois de petites ramifications ; d'autre part, dans ce milieu il donne une petite quantité d'acidité, mais ne dégage pas de gaz.

**Cultures dans le lait.** — Elles se font bien soit à l'air, soit sous cloche ; il n'y a pas de coagulation.

**Cultures sur pommes de terre.** — Les cultures de passage sont semblables à celles du bacille de la morve (enduit visqueux couleur chocolat) ; l'examen au microscope est nécessaire pour différencier les deux germes.

Un milieu additionné de sulfate d'indigo est décoloré.

Le bacille de Bang se conserve assez longtemps vivant en cultures ; sur gélose de deux mois le microbe vit encore ; en gélose droite, la vitalité peut aller jusqu'à deux ans. On peut donc admettre que dans la nature le germe est capable de vivre longtemps, bien qu'il ne

donne pas de spores; malgré cela, les jeunes cultures sont assez fragiles, de même que les souches anciennement isolées.

Enfin la ressemblance entre les caractères bactériologiques du bacille de l'avortement et celui du microbe de la fièvre de Malte (*micrococcus melitensis*) a été établie depuis quelques années (rapport de la Commission pour l'étude de la fièvre de Malte 1905). De nombreuses recherches ont été faites à ce sujet; elles aboutissent à montrer que les deux germes sont deux espèces extrêmement voisines, qui formeraient le genre *Brucella*. D'après P. RINJARD elles ne seraient que « deux adaptations n'ayant porté que sur le pouvoir pathogène ».

**Transmission à l'homme.** — S'il a été démontré que le *melitensis* pouvait déterminer l'avortement chez la vache (M. A. Evans), il n'a pas été prouvé d'une manière irréfutable que l'abortus est pathogène pour l'homme. La grande diffusion de la maladie de BANG dans toutes les parties du monde, alors que la *mélitococcie* se cantonne dans des régions bien déterminées, plaide en faveur de la non-contagiosité. Enfin l'expérience de BURNET, NICOLLE et CONSEIL confirme cette manière de voir. Ces auteurs ont montré que cinq hommes purent être inoculés avec une souche de bacille de Bang sans présenter aucun trouble, le sang d'un seul présenta un pouvoir agglutinant.

Les faits constatés en faveur d'une action pathogène du bacille de Bang pour l'homme, traduite par une maladie fébrile, n'ont pas été accompagnés de la preuve de l'origine bovine du germe (P. RINJARD).

La consommation de lait infecté naturellement s'accompagne de la production d'anticorps dans le sang (LARSEN et SEDGEWICK 1913), mais ces anticorps peuvent être ceux présents dans le lait infecté et que l'intestin absorberait en déterminant ainsi une immunité passive. (*Cooledge, Michigan experimental station, 1916, bulletin 33*).

---

## ÉTIOLOGIE. — PATHOGÉNIE

---

**Matière virulente.** — Le bacille de Bang se trouve en abondance dans tout ce qui est expulsé de la matrice au moment de l'avortement ; les enveloppes fœtales et leur contenu sont très riches en germes, de même les sécrétions lochiales. Le fœtus est presque toujours infecté.

Si l'utérus se débarrasse assez vite de son infection, par contre l'organisme peut héberger pendant de longs mois l'agent spécifique et l'éliminer par la mamelle soit en permanence, soit par intervalles. Nombreux sont les animaux qui n'avortant plus restent ainsi « porteurs de germes » et demeurent une source de contagion, que seules les propriétés sérologiques peuvent dépister. La proportion de ces animaux est quelquefois très élevée et peut atteindre, comme nous l'avons constaté, plus de la moitié de l'effectif.

Les mâles reconnus atteints peuvent également éliminer des bacilles dans les sécrétions génitales, soit au moment des saillies, soit dans leur intervalle.

Enfin les veaux ayant ingéré du lait de mères malades peuvent devenir contagieux par les excréments.

Il est probable que le bacille peut persister assez longtemps dans le milieu extérieur en conservant sa virulence. Sans pouvoir rien préciser, disons seulement que Mc. FADYEAN et STOCKMAN obtinrent des cultures virulentes avec des exsudats conservés six à sept mois.

Le bacille est détruit facilement par les antiseptiques ordinaires et la chaleur à 55, 60°.

**Modes de contagion.** — La transmission de la maladie peut être réalisée par toutes les voies d'introduction du microbe. Avant la découverte de BANG, FRANK avait reproduit la maladie en introduisant dans le vagin des fragments d'enveloppes malades. Après lui, LEHNERT en 1878, BRAUER en 1880, et TRINCHERA en 1888, provoquèrent à nouveau l'avortement en introduisant dans le vagin de vaches saines, des sécrétions lochiales et des fragments d'enveloppes d'animaux malades.

On a cru pendant longtemps que l'infection se faisait par les voies génitales et que les vaches étaient infectées lorsqu'elles étaient saillies par un taureau ayant fécondé des vaches malades. NOCARD avait basé une prophylaxie en partant de cette hypothèse et conseillait la désinfection fréquente des voies génitales.

BANG, après avoir écrit en 1906 que « la copulation est le mode le plus favorable de l'infection et que c'est le seul mode dans lequel l'introduction directe du virus puisse être effectuée », réussit à produire la maladie en faisant ingérer à des vaches pleines des cultures ou des cotylédons malades, démontrant ainsi qu'une vache pleine peut s'infecter en ingérant des litières souillées par des matières virulentes provenant de sujets atteints.

**Rôle du taureau.** — Dès lors le rôle du taureau comme agent propagateur dut passer en seconde ligne. MAC FADYEAN et STOCKMAN (Rapport du Comité ministériel, première partie, 1909) interprètent le fait que les génisses n'ayant jamais séjourné dans des étables infectées

avortent au pâturage, non pas par une contamination imputable au taureau, mais par suite d'ingestion d'herbe souillée par les sécrétions génitales de vaches infectées.

Il a été établi que les taureaux sont souvent infectés. BUCK, CREECH et LADON (du Bureau de l'industrie animale des Etats-Unis) trouvèrent trente-sept taureaux réagissant sur 325 adultes examinés ; des cultures ont été faites à partir des vésicules séminales, des canaux déférents, des testicules et des épидидymes provenant de taureaux malades, le bacille de l'avortement fut isolé dans quatre cas. Malgré cela, des expériences récentes n'ont pu donner la preuve que la maladie pouvait être transmise par un taureau dont le sperme était infecté. SCHROEDER cite le cas de trois taureaux, l'un atteint de maladie naturelle, les deux autres infectés expérimentalement et dont le sperme renfermait des bacilles, qui saillirent des vaches sans les infecter ; l'injection de bacilles dans l'utérus de quelques vaches avant le coït n'a pu déterminer l'infection.

HADLEY et LOTHE (1916), de la situation expérimentale de Wisconsin firent saillir dix génisses saines par deux taureaux nettement infectés ; ces génisses ensuite isolées ne présentèrent aucun signe d'infection.

Ces données correspondent aux observations que nous avons faites dans les fermes voisines de celles où sévit l'avortement. Deux taureaux reconnus infectés par séro-agglutination, ne transmirent pas l'avortement aux vaches qui venaient pour être saillies.

D'une manière constante, chaque fois que nous avons constaté l'avortement, c'est toujours après l'introduction d'un sujet ayant avorté avant d'arriver ou en

arrivant dans la nouvelle exploitation. Le rôle du taureau comme propagateur semble donc devoir être très faible au moment du coït et cela vraisemblablement parce que le bacille disparaît très vite de l'utérus de la vache en dehors de la période de gestation. L'habitat du microbe dans un utérus gravide est l'épithélium du chorion qui n'existe pas encore au moment du coït. Comme l'avortement se produit généralement de cinq à huit mois, l'infection, au moment de la copulation, impliquerait une durée d'incubation plus longue que pour les autres modes d'infection. Si le taureau joue un rôle dans la transmission de la maladie, il est à présumer que c'est plutôt par l'excrétion de bacilles par les voies génitales dans le milieu extérieur, bacilles dont la virulence ne doit pas être tenue pour moindre que celle des germes provenant des femelles.

A une époque où la gestation est commencée, l'infection par le vagin offre une plus grande chance de succès, expérimentalement elle fut obtenue dans cinq cas sur huit (rapport de la Commission ministérielle, 1909). Mais dans l'infection naturelle, il y a lieu de tenir compte que la matière virulente répandue sur le sol, se mélange aux excréments, de sorte que les chances de contamination directe sont réduites. Au pâturage, ce mode de contagion doit être encore plus rare.

Nous avons observé sur un lot de sept génisses mises en pâture presque toutes aussitôt après la saillie, que l'avortement atteignit la totalité des sujets. A l'étable, nous n'avons jamais observé une proportion aussi forte sur des génisses; il semble bien que dans cette observation, la contamination par les voies digestives a dû

jouer le plus grand rôle, car les animaux de ce lot ont été très peu surveillés, les avortements se sont produits dans le pâturage, les avortons et leurs enveloppes n'ont pas toujours été enfouis, les bovins ayant une tendance à ingérer les choses les plus diverses ont pu absorber des fragments d'enveloppes, lécher des avortons et pour le moins manger de l'herbe fortement infectée par les eaux fœtales et les exsudats utérins.

WILLIAMS affirme qu'une fois le col de la matrice fermé, une barrière efficace s'oppose à l'entrée du bacille dans l'utérus par la voie vaginale.

Récemment, la possibilité de l'infection par le canal du trayon a été démontrée : SCHROEDER et COTTON ont réussi à transmettre la maladie par cette voie d'entrée à une vache reconnue saine et saillie par un taureau sain. Après l'inoculation, ils notèrent une abondante production locale d'agglutinines dans le quartier correspondant et une réaction moins marquée dans les autres, mais très nettement appréciable avec le sérum sanguin. La mise bas eut lieu à terme sept semaines plus tard : le veau était petit, chétif ; cependant il se rétablit par la suite. Il y eut non-délivrance ; après extraction des enveloppes, les auteurs constatèrent des bacilles de l'avortement dans les exsudats ; l'infection de la sécrétion vaginale dura dix-sept jours.

Il est possible que dans les conditions naturelles, ce mode de contagion puisse jouer un rôle, car l'infection ascendante serait facilement réalisable de la manière suivante : lorsque les animaux sont couchés, les trayons au bout desquels persiste souvent après la traite une goutte de lait (milieu de culture favorable), sont en

contact avec les parties les plus souillées de la litière, les mouvements de la queue contribuent aussi à souiller d'excréments infectés les quartiers postérieurs, toujours les premiers atteints ; enfin, les mains du trayeur augmentent les chances d'infection des autres quartiers.

On admet maintenant que l'infection par la voie buccale doit être considérée comme le mode le plus fréquent de la transmission naturelle bien qu'un certain nombre d'expériences montre que l'ingestion de bacilles à haute dose ne réussit pas toujours à provoquer la maladie.

Le lait des mères infectées renfermant le plus souvent des bacilles, on pourrait croire à la contagion directe des adultes aux veaux, au cours de l'allaitement. Les observations d'HUDDELSON à cet égard sont significatives. Sur onze veaux nourris longtemps avec du lait naturellement infecté, un seul donna une réaction positive par la méthode de déviation du complément, et les anticorps ne furent décelés dans son sang que pendant les cinq premières semaines.

SIMMUS et MILLER ont pu entretenir des génisses avec du lait infecté sans provoquer l'apparition d'anticorps dans le sang ; par la suite, non soumises à la contagion, elles mirent bas normalement.

Mac FADYEAN ne put contaminer qu'une seule génisse d'un an, sur deux, après administration *per os*, d'un tube de culture sur gélose. (*Journal of comparative Pathology and Therapeutics*, 1923, p. 154).

L'organisme des jeunes animaux a donc la propriété de se débarrasser rapidement de l'agent spécifique.

SCHROEDER pense que les veaux qui ont bu pendant plusieurs mois du lait infecté peuvent présenter un certain degré d'immunité et qu'en outre, la sensibilité des bovidés augmente du jeune âge à l'époque de la maturité sexuelle.

D'une manière générale, les génisses vierges ne s'infectent pas au contact d'adultes malades. En tous cas, l'infection n'est que passagère. D'après P. RINJARD, il n'apparaît pas qu'il puisse se constituer d'infection latente chez les jeunes animaux ; ceux-ci, soustraits à la contagion quelques mois avant la saillie, peuvent être le point de départ d'un effectif sain. Nous avons constaté que :

Sur douze génisses vierges exposées à la contagion dans une exploitation très infectée depuis plusieurs mois, aucune ne donna une réaction positive par agglutination, quatre furent négatives, les autres, suspectes ou légèrement suspectes, tandis que sur quatorze bêtes adultes placées dans les mêmes conditions et n'ayant pas avorté antérieurement, douze donnèrent un séro-diagnostic positif, deux seulement furent considérées comme suspectes.

Expérimentalement, la contagion peut être encore réalisée par inoculation du bacille dans le sang, sous la peau ou par son introduction dans le fourreau (Mac FADYEAN et STOCKMAN) et dans le sac conjonctival (SCHROEDER et COTTON).

Dans tous les cas, l'infection se traduit par l'apparition d'un pouvoir agglutinant du sang à l'égard du bacille de Bang. M. FADYEAN (*Revue générale*, 1913, vol. 2, page 257), au cours d'une série d'inoculations

expérimentales montre que le pouvoir agglutinant apparaît plus vite (dès le septième jour) et est plus intense ( $\frac{1}{1.500}$  chez un sujet) par injection dans la veine et sous la peau que par introduction par les voies buccale et vaginale (quatorzième jour) ; d'autre part, dans la majorité des cas, le taux de l'agglutination est beaucoup plus élevé lors d'infection expérimentale que celui observé à la suite d'avortement dû à la maladie naturelle.

M. FADYEAN a réalisé l'infection d'un taureau en introduisant une émulsion bacillaire, assez loin dans le fourreau ; la période d'incubation ne dépassa pas huit jours, l'épreuve d'agglutination et la déviation du complément furent concordantes. L'auteur conclut que tous les bovidés de tous âges et des deux sexes peuvent être infectés par les voies naturelles, on obtient des résultats positifs de sept à vingt et un jours après l'infection. Les animaux chez lesquels l'agglutination est négative trois semaines après, peuvent être considérés comme non infectés.

Au point de vue expérimental, le bacille de Bang peut déterminer l'avortement chez la vache, la brebis, la chèvre, la jument, la truie, le lapin et le cobaye ; mais lorsque des femelles pleines sont inoculées, l'avortement n'est pas fatal. P. RINJARD signale que sur quinze vaches en gestation, sept seulement avortèrent ; au cours de nos essais de vaccination, sur huit génisses en état de gestation non soupçonné, cinq avortèrent ; d'autre part, cinq vaches pleines récemment saillies, dont quatre reconnues infectées par séro-diagnostic,

reçurent un tube de culture et vèlèrent normalement.

On possède maintenant de nombreuses preuves que l'infection naturelle ou expérimentale ne provoque pas nécessairement l'avortement, que des vaches n'ayant jamais avorté ou n'avortant plus restent souvent pendant des années porteurs de germes. BOYD, de l'Université de Minesota a pu obtenir, après chaque parturition normale des cultures avec le placenta d'une vache de Guernesey qui, ayant avorté deux fois, mit bas à terme aux trois gestations suivantes. (*Journal of the American Veterinary medical Association*, octobre 1916, page 13).

M. FADYEAN a constaté la persistance de la séro-agglutination jusqu'à 7 ans après l'avortement (*Journal of comparative Pathologie and Thérapeutics*, mars 1921, p. 48).

**Habitat du bacille chez l'animal.** — Cette question des infections persistantes a été élucidée en grande partie par des recherches récentes faites aux Etats-Unis ; elles ont montré que le bacille ne persiste pas longtemps dans l'utérus non gravide ; après l'avortement, les produits rejetés de la matrice renferment presque toujours le germe, mais l'infection dure peu : de quelques jours à quelques semaines. En général, il est rare de pouvoir le trouver dans l'utérus trois semaines après.

Quand des cultures sont injectées dans la matrice vide, les germes disparaissent en quelques jours ; les injections intraveineuses de bacilles répétées n'in-

fectent pas l'utérus en dehors de la période de gestation (SCHROEDER, *Journal of the American Veterinary Association*, janvier 1920, p. 372).

L'élimination du microbe se fait par la mamelle ainsi que le fait en a été démontré par inoculation de lait infecté au cobaye (SCHROEDER et COTTON). Chez cet animal, la réaction se traduit presque toujours par une augmentation du volume de la rate, accompagnée de lésions tuberculiformes plus ou moins étendues donnant parfois un aspect bosselé à la surface de l'organe. Les auteurs ont démontré que le bacille de l'avortement, introduit dans le torrent circulatoire, chez les vaches saines non gravides, disparaissait du sang en l'espace de quelques heures. Les animaux ayant été abattus quelque temps après, on ne put trouver les microbes dans leur organisme, sinon dans la mamelle ou ses ganglions.

Tous les chercheurs sont d'accord sur ce fait que : le lieu d'élection du bacille abortif dans l'organisme de la vache est la mamelle, et celle-ci paraît être son seul habitat dans l'organisme des vaches non en état de gestation ; il peut en outre y persister des années.

Chez les femelles gravides, les bacilles gagnent l'utérus, y trouvent un milieu favorable à leur développement, représenté par l'épithélium du chorion, les eaux fœtales et l'avorton. Si l'infection s'étend, l'avortement peut en être la conséquence. La période d'incubation est très variable, de quelques semaines à plusieurs mois.

Un fait important au regard de la prophylaxie est que le germe n'a jamais été trouvé dans le lait d'une vache sans que le lait et le sang ne possèdent des propriétés agglutinantes.

Chez le taureau, lors d'infection, le bacille peut être retrouvé dans les testicules (SEDDON 1919), les vésicules séminales et l'épididyme (SCHROEDER et COTTON).

---

## SYMPTOMATOLOGIE

---

Généralement le premier avortement qui se produit dans une exploitation est une surprise; on trouve souvent l'avorton derrière la mère, sans que personne n'ait rien observé qui fasse prévoir cet avortement. C'est que durant la marche de l'infection, la maladie ne se traduit par aucun symptôme; seulement quelques heures avant la mise bas, des signes atténués de préparation peuvent être observés (relâchement des ligaments sacro-sciatiques, turgescence des mamelles, dilatation vulvaire).

L'expulsion de l'avorton peut avoir lieu dans ses enveloppes, surtout quand la gestation est peu avancée, ou en deux temps lorsque le fœtus est plus volumineux : le premier mode est le moins grave au point de vue des complications. Cette expulsion s'accompagne d'un écoulement vulvaire plus ou moins abondant et de durée variable de une à plusieurs semaines.

L'avortement se produit à toute époque de la gestation : de quelques semaines où il passe souvent inaperçu à quelques jours seulement du terme normal, mais sa fréquence est plus grande vers le sixième mois. Les primipares y sont moins sensibles que les adultes.

**Marche de la maladie.** — Le plus souvent l'affection présente une marche lente ; si aucune mesure sanitaire n'est prise, l'infection finit par gagner la presque totalité des sujets bien que l'avortement ne soit pas une conséquence fatale pour tous.

Au début d'une épidémie, l'avortement interrompt la gestation souvent vers cinq mois et demi, six mois, puis les années suivantes, les accidents retardent, de sorte qu'après deux ou trois avortements, les mères finissent par mettre bas à terme, bien que restant très souvent infectées.

La proportion des avortements constatés est très variable, quelquefois très élevée la première année, elle diminue la seconde et devient légère les suivantes.

Dans un cas nous l'avons vu atteindre la totalité des sujets, toutes les vaches d'un troupeau avortèrent en l'espace de quelques mois. Parfois la maladie sévit d'une façon permanente et détermine chaque année un nombre plus ou moins grand d'avortements. Nous avons rencontré un élevage où depuis quinze ans l'affection a causé des pertes chaque année. Dans d'autres cas, la maladie disparaît d'elle même au bout d'un an, sans qu'aucune intervention n'ait eu lieu.

Le plus souvent dans un troupeau où l'on n'introduit pas de sujets étrangers, on observe de 30 à 60 % d'avortements la première année, un peu moins la seconde et la troisième ; puis plus tard seulement quelques cas, que les éleveurs ne considèrent plus, à tort, comme d'origine contagieuse.

**Complications.** — La guérison de l'infection utérine simple est rapide ; au bout de trois semaines on ne trouve plus le bacille dans les sécrétions génitales, l'utérus non gravide n'est pas pour lui un habitat favorable. Mais fréquemment des infections secondaires s'accompagnant ou non de non délivrance, viennent compromettre la guérison.

SVEN SWALL a fait des recherches sur un grand nombre d'utérus provenant de vaches ayant avorté ou souffert de complications. Il pose en principe qu'aux altérations superficielles causées par l'avortement succède une infection streptococcique, puis au streptocoque viennent s'ajouter d'autres bactéries ; l'infection pyogène due au streptococcus pyogènes peut se développer ensuite.

Ces infections secondaires dont la cause principale semble due à la mort suivie de rétention momentanée du fœtus, ne sont pas spéciales à l'avortement épizootique ; en tous cas elles altèrent l'utérus, qui pendant leur durée reste stérile. Par la suite des lésions de sclérose, d'ectodermisation, ou d'atrophie, le rendent inapte à la conception.

La rétention placentaire est très fréquente lors d'avortement ; parfois nous l'avons constatée chez la totalité des femelles avortées (8 sur 8). Dans l'ensemble nous l'avons observée dans 38 % des cas. Elle se révèle toujours comme une complication très grave qui parfois entraîne la mort et bien souvent la stérilité, celle-ci a été constatée dans 46 % des cas de rétention du placenta.

Alors que l'avortement a cessé chez les femelles atteintes, on observe souvent que les jeunes sujets naissent débiles et présentent des affections variées (entérite diarrhéique, poly-arthrite, broncho-pneumonie, septicémie), aussi n'est-il pas étonnant que beaucoup d'auteurs en aient rapporté la cause directe ou indirecte à l'avortement épizootique.

Or, il convient de rappeler que l'organisme du veau

n'est pas un milieu favorable à la multiplication du bacille de Bang. Th. SMITH a récemment étudié au point de vue bactériologique, les processus infectieux, notamment des vaisseaux ombilicaux, qui conduisent à l'infection purulente généralisée chez les veaux nés à terme de vaches infectées. Il est établi que le bacillus abortus n'est jamais directement en cause; ce sont au contraire des bactéries telles que « bacillus pyogènes » et « B. necrophorus », des streptocoques et des staphylocoques.

SMITH a émis l'hypothèse qu'au cours de la gestation, le placenta malade peut permettre aux bactéries septiques de pénétrer dans l'espace utéro-chorionique par l'intermédiaire du sang ou à travers l'orifice du col partiellement dilaté et de se développer dans les débris et les exsudats confinés dans l'espace considéré. Quand le cordon est rompu au moment de la mise bas, il se trouve souillé par les liquides expulsés avec le fœtus.

Nous avons eu l'occasion de constater assez fréquemment que malgré toutes les précautions prises à la naissance (isolement des jeunes sujets, désinfection du cordon, pansement ombilical, allaitement avec du lait d'une autre mère, désinfection des litières), des veaux mouraient de septicémie dans la première semaine. Ces faits permettent de penser que l'infection avant la naissance serait possible. D'après Th. SMITH, cette mortalité durant la première semaine n'aurait aucun rapport avec le bacille de Bang. A part quelques exceptions de pneumonie fœtale, cet auteur n'a jamais observé le « **Bacillus abortus** » comme agent causal d'une pneumonie ou d'une affection gastro-intestinale

chez le veau après la naissance. Des veaux nés avec des placentas malades, n'ont pas présenté par la suite de pneumonie ou d'entérite (*Cornell Vétérinarian*, 1921, p. 88). Notons que ces observations sont en contradiction avec celles de Mac FADYEAN et J. EDWARDS, qui tendent à montrer que pour le poulain la cause la plus fréquente de l'arthrite infectieuse serait le *Bacillus abortus equinus*. (*Journal of compar. Pathol and therap.*, décembre 1917).

Signalons encore comme complication de l'avortement épizootique, le rhumatisme infectieux chez les vaches ayant avorté. Là encore il s'agit de séquelles d'infections secondaires de l'utérus; les toxines microbiennes élaborées en son sein sont résorbées et portent leur action élective sur les séreuses articulaires et viscérales.

Le rôle des infections secondaires est donc très important au point de vue du traitement des complications de l'avortement; les mesures à prendre pour les prévenir ou les guérir doivent être indépendantes de celles qui sont prises pour lutter contre l'avortement épizootique dans un troupeau.

---

## MALADIES INTERCURRENTES

Presque dans toutes les étables où sévit l'avortement nous avons eu l'occasion de traiter sur les mêmes animaux la vaginite granuleuse contagieuse due au streptococcus vaginitis bovis. Certains auteurs ont prétendu que cet agent était capable de déterminer

des ayortements contagieux. Or, chaque fois qu'une bête atteinte de vaginite a avorté, son séro-diagnostic a été positif vis-à-vis du bacille de Bang.

En outre, nous avons observé la vaginite pendant sept ans dans certains troupeaux sans constater un seul avortement.

---

## LÉSIONS

---

Elles portent principalement sur les enveloppes qui sont infiltrées ; les houpes placentaires malades paraissent jaune sale, décolorées, elles sont recouvertes d'un exsudat grumeleux, jaunâtre, riche en bacilles. Les plaques cotylédonnaires, saines présentent au contraire une teinte rouge vif, qui contraste avec les parties malades.

Sur l'avorton, il est possible de ne rencontrer aucune lésion ; parfois il est le siège d'un œdème généralisé, accompagné d'une exsudation abondante dans les grandes cavités séreuses ; dans certains cas, il est expulsé en putréfaction et dans d'autres momifiés. Les eaux fœtales peuvent perdre leur limpidité.

Du côté de l'utérus, les altérations portent sur les cotylédons, elles sont identiques à celles des houpes placentaires. On comprend que dans de telles conditions les échanges nutritifs entre la mère et le fœtus soient ralentis, voire supprimés et que la mort du jeune arrive quand un grand nombre de cotylédons sont atteints.

Le siège des altérations cotylédonnaires est variable. Dans certains cas elles sont localisées au corps de l'utérus et à l'entrée des cornes (Professeur MOUSSU, *Maladies du bétail*, tome II, p. 75), ce qui fait penser à une infection par voie ascendante ; dans d'autres, elles

sont disséminées, ce qui indiquerait une origine sanguine et primitivement digestive.

Quand la métrite succède à l'avortement, après rétention placentaire ou non, et s'installe pendant des semaines, la matrice se montre épaissie, sclérosée, quelquefois atrophiée.

Chez le taureau, on rencontre des abcès de l'épididyme, des vésicules séminales ou des ganglions annexes ; ils correspondent à un pouvoir agglutinant du sang, très élevé (SCHROEDER et COTTON).

Au cours de nos observations, nous n'avons pas constaté d'orchite sur les taureaux faisant la monte dans les exploitations infectées.

---

## DIAGNOSTIC

---

**Diagnostic clinique.** — Le diagnostic clinique est facile à établir quand des avortements se sont produits en série; l'examen des enveloppes fœtales montre presque toujours des altérations typiques. Il y a lieu néanmoins d'éliminer les avortements multiples consécutifs aux intoxications diverses (ergotisme, ingestion de fourrages altérés, de pailles rouillées ou charbonnées, de grains cariés, etc.) ou à certaines maladies contagieuses (fièvre aphteuse, tuberculose).

Pratiquement il y aura toujours lieu de différencier l'agent spécifique en cause. Les formes dues au vibrio fœtus, au bacillus pyogénès ou au bactérium coli, sont rares il est vrai, mais au point de vue prophylactique, il est du plus grand intérêt d'établir au plus vite si le bacille de Bang doit être incriminé. L'attente d'une succession d'avortements qui rendra évidente l'existence de l'infection, s'accompagnera de pertes initiales que l'on ne pourra plus réduire et, d'autre part, réalisera l'infection profonde du milieu.

C'est donc au premier avortement qu'il est nécessaire d'être fixé, dès lors il apparaît que le diagnostic bactériologique s'impose dans tous les cas.

**Diagnostic bactériologique.** — La mise en évidence du germe pourra être réalisée par : la recherche directe du bacille de Bang dans les produits virulents, la culture,

l'inoculation expérimentale et certaines réactions biologiques. Nous verrons comment grâce à l'une de celles-ci, une prophylaxie méthodique peut donner des résultats encourageants.

1<sup>o</sup> *La recherche directe du bacille* peut être faite au moment de l'avortement par l'examen microscopique de la sécrétion lochiale, des enveloppes fœtales et mieux de frottis de cotylédons ou encore du contenu stomacal et intestinal de l'avorton. En cas d'infection pure, l'examen offrira peu de difficultés, encore que la présence du germe ne soit pas constante chez le fœtus. En pareil cas, un diagnostic négatif n'est à retenir que s'il est confirmé par la séro-agglutination. Fréquemment on a à faire à des associations microbiennes, alors l'examen direct ne permet pas de conclure.

2<sup>o</sup> *La culture* pourra être utilisée quand l'obtention du microbe sera difficile, en partant du contenu stomacal ou de la moelle de l'embryon ; là encore les résultats négatifs devront concorder avec le séro-diagnostic pour être retenus.

3<sup>o</sup> *L'inoculation expérimentale* a été réalisée par injection sous-cutanée ou intrapéritonéale au cobaye, lequel traduit son infection par séro-agglutination au bout de quatre semaines. Sacrifié un mois ou deux après, la rate présente le plus souvent les lésions nodulaires, l'organe est hypertrophié et sa surface est bosselée. L'inoculation au cobaye a surtout été utilisée pour la recherche du bacille là où il est peu abondant, comme dans le lait, la mamelle ou les tissus du fœtus et lorsqu'il est impur.

4° Les méthodes basées sur certaines réactions biologiques offrent le plus grand intérêt, nous allons les considérer par ordre d'importance.

a) LA RÉACTION PAR L'ABORTINE, préconisée par Mac. FADYEAN et STOCKMAN, devait donner des résultats semblables à ceux obtenus avec la tuberculine pour la tuberculose. L'abortine représente une culture du bacille de Bang en bouillon sérum glycérimé, âgée de six semaines et stérilisée par chauffage à 100° pendant deux heures. Pour être injectable, le réactif est filtré sur papier ou sur bougie Berckfeld, puis dilué au  $\frac{1}{10}$  dans l'eau phéniquée. La dose par animal est de 10 c. c., la réaction thermique apparaît de la deuxième à la douzième heure après l'injection, elle doit être de un à deux degrés. La température des animaux sains n'atteint pas 40° ; si l'élévation dépasse 40°5, la réaction dénote l'infection, à 40° les éprouvés doivent être considérés comme suspects. La méthode préconisée en 1906-1909 n'a pas donné les résultats qu'on espérait, elle est abandonnée actuellement. REICHEL et HARKINS, (*Journal américain vétérinaire médical Association*, mars 1917) ont préparé une abortine par un mode différent ; son emploi par injection dans le pli sous-candal (comme pour la tuberculine) aurait donné de meilleurs résultats que par le procédé de la commission anglaise.

b) LA PRÉCIPITATION basée sur la formation d'un précipité albumineux quand le sérum d'animaux malades est mis en contact avec un liquide clair de l'organisme infectant n'a pas donné des résultats toujours concordants avec ceux fournis par les autres méthodes.

c) LA RECHERCHE DES PROPRIÉTÉS SÉRÔLOGIQUES du sang des animaux infectés offre deux procédés de choix : la déviation du complément et la séro-agglutination (M. FADYEAN, STOCKMAN, HOLTH, WALL et GRINSTED).

La déviation utilise la technique classique en partant de sérums inactivés par chauffage à 55° pendant 30 minutes. Les résultats obtenus concordent avec ceux de la séro-agglutination ; certains auteurs préfèrent la déviation parce que plus sensible (SURFACE, TRACUM, GNATKIN, FITCH), seulement la méthode est délicate et les résultats sont longs à obtenir.

Le deuxième procédé en raison de sa simplicité est à peu près seul employé pour le diagnostic. Le pouvoir agglutinant du sérum des animaux malades vis-à-vis du bacille de Bang a été mis en évidence par HALFDAN et HOLTH. La méthode consiste à ajouter des quantités variables de sérum provenant de sujets à éprouver à une émulsion de culture de bacilles mise à l'étuve six heures et ensuite une nuit au réfrigérant. Le taux de l'agglutination est exprimé par le rapport entre le volume de la plus petite quantité de sérum capable de produire une agglutination complète ou appréciable et la quantité de culture employée (exemples :  $\frac{1}{50}$ ,  $\frac{1}{100}$ ,  $\frac{1}{1000}$ ). Certains auteurs, dont WALL, expriment le taux de l'agglutination en quantités de sérum ajoutées à l'unité de quantité de culture (exemple : 0 c. c. 05, 0 c. c. 02, 0 c. c. 01, 0 c. c. 005). D'après J.-T. EDWARDS, les bactériologistes ne semblent pas avoir fixé de standard pour exprimer la réaction, d'où les écarts donnés par certains pour l'interprétation des résultats.

Il est établi que le sérum normal agglutine parfois totalement au  $\frac{1}{10}$  et seulement à l'état de traces au  $\frac{1}{30}$ .

BRULE a d'abord donné, comme indice certain d'infection, une agglutination égale ou supérieure à  $\frac{1}{120}$ , entre  $\frac{1}{32}$  et  $\frac{1}{120}$  il considère qu'il y a suspicion. D'après lui le nombre des résultats douteux est faible (6 sur 190), 3 à 4 %.

M. SURFACE a donné comme chiffres correspondants  $\frac{1}{100}$  et  $\frac{1}{20}$ .

D'une manière générale, les auteurs s'accordent pour reconnaître qu'il y a une différence bien marquée entre le taux le plus élevé de l'agglutination des sérums normaux et le taux le plus bas des sérums d'animaux infectés.

D'après STOCKMAN, on peut considérer comme positive toute épreuve correspondant à une agglutination totale, égale ou supérieure à  $\frac{1}{50}$ . De  $\frac{1}{30}$  à  $\frac{1}{50}$ , les réactions restent douteuses.

Le pouvoir agglutinant du sérum des animaux infectés varie selon la période considérée. Au cours d'infections expérimentales par différentes voies, les agglutinines sont apparues de sept à vingt-et-un jours (Mac. FADYEAN, SHEATER, MINET) et se trouvent au maximum douze à quinze jours après l'avortement ou la mise bas normale. Ensuite le pouvoir agglutinant diminue pour

disparaître plus ou moins vite (quelques semaines chez certains sujets), ou au contraire persister plusieurs années chez d'autres (porteurs de germes).

W. L. WILLIAMS prétend qu'un grand nombre de vaches avortent avant qu'une réaction positive soit obtenue et cite le cas d'une vache ayant avorté trois semaines après avoir donné une réaction négative.

Au cours de nos observations, nous avons constaté exceptionnellement deux délais très courts entre un séro-diagnostic négatif et l'avortement :

N° 16, fiche 1840, séro-agglutination négative le 26 novembre 1925, avortement le 21 décembre 1925, temps écoulé *vingt-cinq jours*.

N° 19, fiche 1840, séro-agglutination négative le 26 novembre 1925, avortement le 15 décembre 1925, temps écoulé *dix-neuf jours*.

Dans d'autres cas, la durée a été plus longue, 42, 50 et 52 jours.

Une réaction positive est toujours l'indice de l'infection par le bacille de Bang. Une réaction douteuse pourra correspondre au début ou à la fin d'une infection. Une réaction négative seulement dans le cas où elle aura lieu de douze à quinze jours après la mise bas permettra de conclure à la non-infection. A d'autres moments les résultats négatifs ou douteux devront être suivis par d'autres épreuves à intervalles de quelques semaines ; ces épreuves permettront de classer définitivement les sujets parmi les sains ou les infectés.

Il ne faut pas oublier qu'une vache infectée n'avorte pas nécessairement, car l'avortement n'est qu'un symptôme de la maladie ; lors d'infection utérine, le fœtus

peut naître à terme et viable. Ce fait n'est pas suffisant pour assurer l'inexistence de la maladie. Dans ce cas, il est à présumer que l'infection entraîne l'immunité vis-à-vis d'une surinfection qui aurait pu déterminer l'avortement.

---

## PRONOSTIC

Le pronostic est d'autant plus grave qu'on intervient tardivement ; nous avons vu que les pertes déterminées par la mort des jeunes, la diminution de la sécrétion lactée, l'amaigrissement, la stérilité, sont toujours considérables.

D'autre part, dans les troupeaux en voie de sélection, les résultats sont parfois compromis d'une façon irrémédiable ; la perte des petits pendant une ou plusieurs gestations peut être suivie de la production de jeunes sans valeur, de sorte qu'il n'est pas rare d'observer qu'avec une mère achetée un grand prix pour la reproduction, on ne peut avoir un seul produit pour la remplacer.

---

## TRAITEMENT ET PROPHYLAXIE

---

La symptomatologie nous a montré que bien souvent l'avortement se produisait sans que la mère paraisse impressionnée : pratiquement, si aucune complication ne se produit, le praticien n'est jamais appelé à donner ses soins à une femelle venant d'avorter.

Lors de rétention placentaire, la délivrance artificielle, suivie de la désinfection des voies génitales par des injections antiseptiques et des ovules est toujours à recommander.

Comme le traitement des complications (métrite septique, métrite chronique, stérilité) n'est pas spécial à l'avortement lui-même, nous ne jugeons pas utile d'insister sur cette question, nous indiquerons seulement comme moyens de choix :

1° Les injections iodées à 1 pour 2.000 et les ovules ou bougies à l'ichtyol pour les soins locaux de la matrice.

2° Le lavage du sang avec du sérum physiologique camphré pour des accidents infectieux généraux (un à deux litres de sérum matin et soir), ainsi que les injections intraveineuses d'uroformine, 25 à 30 grammes dans 60 c. c. d'eau distillée pour une injection quotidienne ou bi-quotidienne.

La lutte contre l'avortement épizootique est uniquement une question de *prévention*. Le but à atteindre sera, suivant les cas, soit de protéger un effectif indemne,

soit la maladie ayant débuté, d'empêcher son extension et de prévenir son retour.

Comme dans toute maladie contagieuse, les moyens hygiéniques furent les premiers employés, ils tendent à empêcher la diffusion des germes. On a recommandé d'isoler les malades, de pratiquer la désinfection des voies génitales, de détruire les avortons, de désinfecter les étables ; mais, lorsqu'un avortement s'est produit, d'autres bêtes sont déjà infectées. On sait également qu'une vache infectée peut vèler à terme et apporter la maladie dans le troupeau où on l'introduit ; son isolement jusqu'au vêlage n'est donc pas une mesure suffisante.

L'étiologie nous a montré que l'infection est souvent d'origine digestive. Dans ces conditions une prophylaxie basée sur la désinfection préventive des voies génitales est illusoire.

**Éradication.** — La méthode du séro-diagnostic permet de reconnaître l'état sanitaire d'un troupeau à un moment déterminé ; de par l'ensemble des réactions obtenues, on peut conclure sûrement à l'existence ou à l'inexistence de l'affection, mais un séro-diagnostic négatif n'est une preuve de non infection que s'il a lieu douze jours après la mise bas. En dehors de cette période, les sujets devront être soumis à de nouveaux examens périodiques environ toutes les quatre semaines, en raison des infections latentes.

L'éradication basée sur la méthode de séro-agglutination est possible, mais ses chances de succès sont

liées à la précocité de l'intervention ; on comprendra que si l'infection du troupeau est déjà avancée lors du premier séro-diagnostic de tout l'effectif, la plupart des autres sujets se révéleront infectés par la suite.

La méthode nécessite l'isolement rigoureux des sujets sains dont les mises bas, en raison des porteurs de germes, auront lieu dans un local à part pouvant être désinfecté ; un personnel différent devra s'occuper des malades.

Mac FADYEAN a pu obtenir un succès complet dans quelques troupeaux de grande valeur (*Journal of Pathologie and Thérapeutics*, 1921, p. 48), mais dans d'autres foyers, soit par impossibilité d'isolement rigoureux, soit parce que l'infection fut trop avancée, il dut enregistrer des échecs.

SIMMUS et MILLER (*Journal of. Américan Veterinary Association*, 1921), ROBINSON et LOTHE (*Journal of Américan Vet. As.*, 1925), préconisent cette méthode et font connaître les bons résultats obtenus.

**Protection d'un effectif indemne.** — Si l'éradication par le séro-diagnostic présente certaines difficultés, par contre, la protection d'un effectif indemne sera possible sous cette condition, que tout sujet nouveau ne sera introduit dans l'étable qu'après épreuve sérologique négative pour les taureaux et génisses vierges, et de plus isolement jusqu'au vêlage, suivi d'une deuxième épreuve négative douze jours après pour les bêtes pleines.

Les vaches non gravides demanderont une surveillance spéciale, bien que reconnues non infectées à

l'arrivée, elles seront isolées après la saillie jusqu'au vêlage ; un nouveau séro-diagnostic négatif sera nécessaire après la mise-bas en raison des infections latentes. Cette précaution n'est pas nécessaire pour les génisses qui ont une tendance naturelle à se débarrasser rapidement des germes en milieu sain.

**Chimiothérapie.** — Dans tous les pays, des tentatives de traitement furent faites sur les animaux gravides infectés ou exposés à la contagion pour essayer de les empêcher d'avorter ; tour à tour on a employé les antiseptiques généraux en injection sous-cutanée ou intraveineuse, la colloïdothérapie, l'ingestion de bleu de méthylène, etc... Tous ces traitements se sont montrés inopérants chaque fois qu'un contrôle fut établi, ce qui ne saurait surprendre, car il est impossible d'introduire dans l'organisme un médicament en quantité suffisante pour exercer une action bactéricide sur un microbe qui se développe dans l'espace utéro-chorionique ou chez le fœtus.

**Sérothérapie.** — Des essais d'immunisation passive sur des animaux en état de gestation avancée ont échoué complètement (ZWICK, ZELLER, KRAGE, GMINDER, *Arbeitung aus dem Reiches und heitsante*, octobre 1920).

**Vaccination.** — Après la découverte du germe et l'obtention de cultures pures, BANG entrevit bientôt la possibilité de vacciner. Dans son rapport à l'Association Nationale des Vétérinaires de Liverpool, en 1906, il dit : « Le fait que la maladie a une tendance naturelle à s'éteindre chez une vache après plusieurs avortements,

conduit à croire que la vache a acquis une certaine immunité. Le degré d'immunité n'est pas constant, il y a des vaches, heureusement peu nombreuses, qui avortent jusqu'à cinq fois, alors que la plupart n'avortent que pendant deux ou trois années consécutives ; mais il arrive quelquefois que ces dernières, après deux ans ou plusieurs parturitions normales, avortent de nouveau. Malgré ce fait qui semble prouver que chaque vache ne possède pas la même puissance pour fabriquer des substances antitoxiques ou anti-microbiennes, il m'a paru utile de chercher s'il serait possible de conférer l'immunité contre l'avortement à l'aide du bacille ou de ses produits introduits dans l'organisme avant la fécondation ».

La maladie de BANG étant une affection à marche chronique, le problème de la vaccination est de ce fait plus difficile à résoudre que pour une infection aiguë. Nous savons que les mères avortées, sauf complications, ne sont généralement pas impressionnées, en outre, c'est le fœtus et plus spécialement les enveloppes qui sont atteints. M. le Professeur MOUSSU écrit à ce sujet (*Recueil de Médecine vétérinaire*, 15 juin 1924, page 323) :

« L'avortement épizootique ou infectieux est la conséquence d'une maladie des enveloppes fœtales et du petit bien plus que d'une infection réelle de la mère et alors que cette mère n'en paraît pas ou peu impressionnée. Il est des cas où le petit est expulsé vivant ou mort mais non infecté, l'infection s'étant exclusivement localisée aux enveloppes ; d'autres plus nombreux, où

enveloppes et avorton sont infectés, mais l'avorton ne l'est que secondairement, donc c'est le tissu placentaire qu'il faudrait rendre réfractaire à l'infection. L'organisme maternel n'est pas ou est peu sensible à l'infection abortive naturelle au point de vue pathologique, alors que l'organisme du petit y est très sensible. Les tissus de l'embryon ou du fœtus de même que les enveloppes n'ayant pas la même composition chimique ni la même constitution que les tissus maternels d'adulte, leur réceptivité morbide est toute différente ».

Et plus loin, page 327 :

« Le fœtus représente une plantule neuve en germination et en évolution, dont l'appareil radiculaire représenté par le placenta et les enveloppes, absorbe, dans un milieu organisé pour la fourniture des matériaux nécessaires, tous les éléments nutritifs qui conviennent à sa croissance. Si ces racines (villosités placentaires), à un moment donné deviennent progressivement inaptés à l'absorption des matériaux nutritifs, c'est qu'elles sont envahies et désorganisées par les germes abortifs, à la façon de ce qui se passe au point de vue cultural pour certaines plantes, dont les racines et radicules se couvrent de moisissures, de microbes parasites, pour succomber elles aussi dans des conditions comparables en un temps variable. Le milieu nutritif (sol ou tissus maternels) n'en est pas infecté pour cela, à peine imprégné seulement ».

Pour si suggestive que soit cette comparaison, il n'en est pas moins vrai que des différences existent entre l'ensemble : sol, radicules, plante d'une part et l'ensemble mère, villosités placentaires, fœtus, d'autre part.

La comparaison aurait toute sa valeur si l'infection se produisait uniquement par voie génitale ascendante, la pullulation des germes dans l'espace chorionique produisant pour ainsi dire mécaniquement la désorganisation ou la désunion des villosités placentaires, sans réaction biologique. Or, nous savons que l'infection est, dans bien des cas, d'origine digestive, que les germes véhiculés par le sang arrivent à l'utérus, que c'est le propre de la matière vivante de réagir à l'égard d'un antigène (bacille de Bang) ; cette réaction existe bien puisque le sang des animaux infectés renferme des anticorps capables d'agglutiner le bacille, par conséquent, il est logique de supposer que la séro-agglutination représente plus qu'une réaction d'imprégnation et sans doute, bien que faible, une réaction de défense ; malgré cela la présence des agglutinines ne renseigne pas sur le degré d'immunité (Mac FADYEAN et ses collaborateurs).

L'anatomie pathologique nous a montré que le bacille présentait souvent des amas intra-cellulaires, est-ce trop s'avancer de supposer que la phagocytose puisse jouer un rôle et triompher lors d'infection légère ?

Le bacille trouve un terrain favorable dans l'organisme maternel puisqu'on le retrouve fréquemment dans la mamelle, en dehors de la gestation (certaines vaches l'éliminent en permanence dans le lait), est-il impossible d'admettre que sa présence est capable de provoquer l'apparition d'anticorps et que le fœtus puisant ses éléments nutritifs dans le sang de la mère, absorbe les substances bactéricides qu'il contient pour en imprégner tous ses tissus ?

On a constaté souvent que des vaches infectées

naturellement ou expérimentalement n'ont jamais avorté, que d'autres ayant avorté ont mis bas normalement dans la suite tout en restant infectées. Si chez ces animaux l'avortement ne se produit pas malgré l'infection, on peut penser qu'il existe un équilibre entre l'élément attaque (bacille de Bang) et la défense (leucocytes, anticorps ou quelque chose d'autre encore). Réaliser cet équilibre c'est vacciner, mais en donnant au mot vacciner une interprétation large.

A son origine, une vaccination correspondait à une maladie légère voulue, qui après résorption du germe laissait l'organisme immun ; par la suite, les progrès réalisés permirent de vacciner en rendant la maladie légère, inexistante le plus souvent, et le germe dans certains cas a cédé la place à ses produits. Ceci est la règle pour les maladies aiguës, mais les découvertes faites depuis peu de lustres ont montré que dans les maladies chroniques, l'immunité semblait liée à la présence du germe, la maladie légère doit être en outre durable, la persistance de l'agent spécifique dans l'organisme à préserver s'opposant à la surinfection. Déjà l'emploi de vaccin en excipient irrésorbable a permis d'enregistrer d'heureux résultats dans la prévention de la maladie d'allure chronique qu'est la tuberculose. (Professeur H. VALLÉE).

P. RINJARD écrit au sujet de l'avortement : « On a attiré l'attention sur une ressemblance bien souvent signalée entre cette maladie et les formes ralenties de la tuberculose. L'ensemble de ses caractères évolutifs chez les bovidés, les lésions qu'elle détermine chez les petits animaux et les réactions qui accompagnent les

réinoculations des organismes infectés (réaction thermique) autorisent ce rapprochement. On est même allé jusqu'à émettre l'idée que l'état réfractaire à l'avortement qui s'observe dans les troupeaux anciennement infectés serait dû à la persistance de l'agent spécifique en certains points de l'organisme et qu'il s'agirait d'une *prémunition* le rendant inapte à la surinfection.

Nous estimons que les infections provoquées par la vaccination avec le vaccin vivant en dehors des périodes de gestation, agissent en produisant un certain degré d'immunité, qui serait ensuite entretenu par le cantonnement du microbe en des tissus d'élection, l'organisme restant réfractaire à une généralisation dangereuse au cours de la gestation.

« Les bacilles virulents inoculés produisent une réaction générale et locale, qui renforce le taux des anticorps et constituent l'état d'infection protectrice ».

Mais on ne peut donner au terme d'immunité son sens exact, le bacille restant l'hôte de l'organisme pré-muni.

Enfin, l'existence de différentes souches de bacilles ajoute encore à la complexité du problème. Ces considérations générales sur la possibilité de la vaccination étant envisagées, nous allons voir quels résultats on peut en attendre.

BANG, de 1903 à 1906 tenta d'immuniser des vaches, des brebis, des chèvres par injection sous-cutanée d'émulsion virulente deux mois avant la saillie, les injections intraveineuses furent reconnues dangereuses (réaction de choc). Puis il essaya les injections de cultures tuées par le toluène.

Mac. FADYEAN et STOCKMAN, peu après, commencent leurs premiers essais. Ils emploient également un vaccin vivant, représenté par une émulsion riche en bacilles, injecté à la dose de 30 c. c. deux mois avant la saillie, et un vaccin tué par chauffage à 65 degrés pendant une demi-heure, inoculables aux femelles pleines à raison d'une injection par mois jusqu'au sixième mois de la gestation.

Actuellement, les deux procédés sont toujours employés ; voici les résultats obtenus pour chacune des deux méthodes :

1<sup>o</sup> *Vaccin tué*. — Le tableau suivant donne le pourcentage des avortements dans les lots d'animaux vaccinés et témoins :

| Observation de                                        | NOMBRE DE SUJETS                      | AVORTEMENTS | POURCENTAGE |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------|-------------|
| Stockman (Rap-<br>port au Congrès de<br>Londres 1914) | 1 <sup>er</sup> groupe { vaccinés. 76 | 16          | 21 %        |
|                                                       | témoins. 243                          | 49          | 20 %        |
|                                                       | 2 <sup>e</sup> groupe { vaccinés. 34  | 7           | 20 %        |
|                                                       | témoins. 189                          | 50          | 27,5 %      |
| Commission allemande.....                             | vaccinés. 937                         | 117         | 12 %        |
|                                                       | témoins. 1356                         | 245         | 18 %        |
| Laboratoire de recherches<br>d'Alfort.....            | vaccinés. 61                          | 18          | 30 %        |
|                                                       | témoins. 18                           | 5           | 27 %        |

Les essais du Laboratoire national de recherches furent faits en pratiquant à trois semaines d'intervalle deux injections de 10 c. c. d'une émulsion vaccinale renfermant 0 gr. 036 de bacilles de Bang desséchés après un traitement à l'alcool éther, doses énormes qui, pratiquement, ne pourraient être utilisées.

Au cours de nos observations nous n'avons jamais obtenu le moindre résultat avec l'emploi de vaccins

tués ; dans une exploitation, sur vingt femelles pleines infectées, dix reçurent deux injections de cultures tuées, la proportion d'avortements fut de cinq chez les vaccinés et de trois chez les témoins.

Les différents auteurs paraissent d'accord sur l'inefficacité des méthodes actuelles, basées sur l'emploi des vaccins tués.

Tout récemment VAN SACEGHEM, s'inspirant des travaux de Ramon, a préconisé l'emploi de cultures du bacille de Bang (non plus de toxines) soumises à l'action simultanée de la chaleur et de l'aldéhyde formique, il serait nécessaire de pratiquer six injections sous-cutanées de 20 c. c. (suspension dans l'eau physiologique de dix millions de bactéries par c. c.) faites à dix jours d'intervalle. (*Compte rendu de la Société de Biologie*, 5 novembre 1926). L'avenir dira si la méthode peut donner des résultats.

2° *Vaccins vivants*. — Dans son rapport au Congrès de Londres en 1914, STOCKMAN donne les résultats suivants :

|            |   |                                              |
|------------|---|----------------------------------------------|
| Groupe I.  | { | Vaccinés. 201 ; avortements : 10, soit 4,9 % |
|            |   | Témoins. 243 : » 49, » 20,1 %                |
| Groupe II. | { | Vaccinés. 292 ; avortements : 22, » 7,5 %    |
|            |   | Témoins. 189 ; » 52, » 27,5 %                |

Les résultats publiés par la *Commission officielle* allemande (1920) sont dans le même sens :

Vaccinés : 482 ; avortements : 28, soit 5,8 %.

Témoins : 1.356 ; avortements : 245, soit 18,1 %.

HADLEY (*Journal of American Vétérinary As.*, 1921) obtint : 1° Sur 127 génisses vaccinées, 77,9 % de vêlages normaux et 66 % sur les témoins.

2° Chez les vaches n'ayant jamais avorté, il observe 91,8 % de vélages à terme parmi les vaccinées et seulement 44 % chez les témoins.

Dans l'ensemble de ses observations, sur 439 vaccinées, il constata 14,1 % d'avortements contre 31,2 % chez les témoins. En outre, il fait remarquer que chez les vaches ayant avorté, la vaccination ne lui a pas donné de résultats notables.

*Le Laboratoire national de recherches* dans ses essais contrôlés de vaccination, obtint, dans les cas favorables, des résultats analogues.

| DÉSIGNATION                                                                          |          | NOMBRE<br>de femelles<br>pleines | Avortements | Pourcentage |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------|-------------|-------------|--------|
| Groupe I.                                                                            | Vaccinés | 35                               | 27          | 3           | 11 %   |
|                                                                                      | Témoins  | 15                               | 12          | 5           | 41,6 % |
| Dans l'ensemble<br>pour les diverses ex-<br>ploitations pour les<br>sujets infectés. | Vaccinés | 98                               | 84          | 8           | 9,5 %  |
|                                                                                      | Témoins  | 41                               | 30          | 6           | 20 %   |

A côté de ces résultats encourageants, il en existe d'aussi mauvais que ceux obtenus avec les vaccins tués. P. RINJARD déclare qu'avec la même émulsion microbienne, il a obtenu de bons résultats dans certaines exploitations, alors qu'il a échoué dans d'autres, et il fait remarquer que les insuccès sont peut-être dus à des spécificités particulières de certaines souches du bacille abortus.

D'une manière générale, il apparaît que la vaccination par les vaccins vivants faite deux mois avant la saillie pour que l'organisme ait le temps de se débar-

rasser tout au moins de la plus grande partie des germes inoculés, réduit dans une proportion intéressante le nombre des avortements.

Si on accorde une valeur à la méthode, il est logique de se demander pourquoi, même dans les cas les plus favorables, les résultats sont toujours incomplets, or, un fait important est à considérer, P. RINJARD le signale en ces termes :

« Si l'on admet que l'inaptitude à l'avortement est la conséquence d'une prémunition, il faut remarquer que ce résultat est obtenu avec un germe résorbable, qui peut disparaître au cours d'une gestation, laissant l'organisme sans défense et expliquant ainsi la possibilité d'une réinfection compliquée ou non d'avortement. Ceci permet de prévoir la faible durée pratique de l'immunité créée par la vaccination. Bien qu'elle n'ait pas été déterminée de façon précise, elle ne semble pas dans l'ensemble des cas, d'après ce que nous avons vu, dépasser un an ».

Nos interventions dans la lutte contre l'avortement épizootique ont reconnu pour bases le séro-diagnostic le plus précoce possible et la vaccination préventive avec un vaccin vivant répondant aux conditions suivantes (1) :

1<sup>o</sup> Polyvalence aussi étendue que possible ;

2<sup>o</sup> Les microbes et leurs produits étant en émulsion et mélangés dans un milieu lentement résorbable afin d'obtenir une prémunition active.

---

(1) La préparation du vaccin a été faite par le laboratoire « Géniox ».

3<sup>o</sup> De préparation récente pour éviter la perte d'une partie de ses qualités intrinsèques.

Après le séro-diagnostic de tous les animaux, ceux-ci ont été, conformément au plan établi par le laboratoire national de recherches, répartis en quatre groupes ainsi caractérisés :

Groupe A : Animaux en état de gestation donnant un séro-diagnostic négatif.

Groupe B : Animaux en état de gestation donnant un séro-diagnostic positif.

Groupe C : Animaux vides donnant un séro-diagnostic positif.

Groupe D : Animaux vides donnant un séro-diagnostic négatif.

Le groupe A représente la partie du cheptel qu'on veut soustraire au désastre. Ce n'est que par un isolement rigoureux qu'on peut arriver à un résultat. Nous avons toujours préféré extraire les animaux du milieu infecté où ils se trouvaient, plutôt que d'en sortir les malades et de recourir à une désinfection qui bien souvent serait illusoire. Dans ce groupe, un ou plusieurs examens sérologiques de quatre semaines en quatre semaines sont nécessaires pour dépister les infections latentes. Pratiquement, cet examen n'a été fait seulement qu'une fois un mois plus tard. Le personnel chargé de ces animaux ne devra avoir aucun contact direct ou indirect avec les animaux infectés. Les vêlages auront lieu dans un local à part, désinfectable après chaque mise bas ; les animaux passeront ensuite dans le groupe C ou D selon qu'ils auront donné un séro-diagnostic positif ou négatif après la mise bas.

Les animaux du groupe B représentent le lot sacrifié.

Aucune arme thérapeutique ne permet à l'heure actuelle d'empêcher les avortements de s'y produire ; la chimiothérapie et l'emploi des vaccins tués ne peuvent rien. Au titre expérimental, des injections de vaccin vivant ont été indiquées.

Nous avons eu l'occasion d'observer quatre bêtes infectées et une suspecte, saillies depuis deux mois et demi à trois mois et demi. Chacune reçut une injection de vaccin vivant, aucune n'avorta. Le tableau suivant donne les indications relatives à chaque animal.

| NOMS         | SITUATION<br>ANTÉRIEURE | DATE<br>DES SAILLIES | SÉRO-DIAGNOSTIC  | VACCIN VIVANT LE | VÊLAGE NORMAL   |
|--------------|-------------------------|----------------------|------------------|------------------|-----------------|
| Brunette ... | Avortée en 25           | 20 oct. 1925         | + le 27 janv. 26 | 4 février 1926   | 25 juillet 1926 |
| La Bru ...   | Avortée en 25           | 25 nov. 1925         | + le »           | 4 février 1926   | 28 août 1926    |
| Noël .....   | Vêlée normale en 25     | 15 oct. 1925         | + le »           | 4 février 1926   | 15 juillet 1926 |
| Poyer.....   | d°                      | 18 nov. 1925         | 3 le »           | 4 février 1926   | 22 août 1926    |
| Berlou ....  | Vêlée en 1925           | 20 oct. 1925         | + le 28 oct. 25  | 3 déc. 1925      | 30 juillet 1926 |

Sans pouvoir tirer une conclusion de cette observation, nous indiquerons seulement qu'il y aurait peut-être intérêt à pratiquer dans le groupe B et seulement sur les sujets tout récemment saillis, l'injection de vaccin vivant. A une période plus avancée de la gestation, nous pensons qu'il y aurait plutôt du danger d'aggraver l'état d'infection, car nous avons observé à la suite de la vaccination, chez des animaux en état de gestation insoupçonné de cinq mois environ, une forte proportion d'avortements : 5 sur 8 ; ces animaux faisaient partie du groupe D. Après vêlage ou avortement, les animaux du groupe B passent dans la catégorie C.

Selon qu'ils font partie du groupe C (sujets vides infectés) ou du groupe D (sujets vides non infectés), les

animaux reçoivent une injection de culture vaccinale ou deux à quinze jours d'intervalle, et ne sont présentés au taureau que deux mois plus tard.

Par la suite, quinze jours après chaque mise bas, les animaux recevront de nouveau chaque année une seule injection de vaccin.

Toutes nos vaccinations ont été faites avec une émulsion utilisée deux à trois jours après sa préparation. Le tableau ci-contre est un exemple de ce qui s'est passé pendant quatre années dans un effectif où la vaccination nous a donné le moins de résultat. Nous voyons que dans l'exploitation considérée, une bête, N<sup>o</sup> 14, récemment achetée, avorte sans qu'on y prenne garde le 22 juin 1923 ; quatre mois plus tard, le 25 octobre, un deuxième avortement s'étant produit, nous sommes consulté en raison d'une rétention placentaire, l'avortement épizootique sévissant dans la région, nous laissons entrevoir au propriétaire la possibilité de la nature contagieuse de la maladie. Sur notre insistance, un prélèvement fut fait quinze jours après la mise bas ; l'épreuve fut positive. Sans cela, rien ne nous aurait autorisé à affirmer l'avortement épizootique. Un séro-diagnostic effectué le 15 décembre 1925 sur l'ensemble des sujets, nous permit de répartir les animaux en quatre groupes. Des mesures sérieuses d'isolement et de désinfection furent prises comme nous l'avons indiqué précédemment. Un deuxième séro-diagnostic effectué le 31 janvier 1924, nous fit dépister une infection latente sur le N<sup>o</sup> 1 qui passa aussitôt dans le groupe B.

Malgré les progrès réalisés par l'infection depuis le 22 juin, nous voyons que sur les sept animaux non

encore infectés (A), six peuvent mener à bien leur gestation, tandis que dans le groupe B, sur six vaches pleines infectées cinq avortent.

L'année d'après, un séro-diagnostic montre que l'infection est généralisée, sur dix-neuf séro-agglutinations, dix-sept sont positives ; malgré cela nous enregistrons : sur seize sujets infectés, treize mises bas normales contre trois avortements et deux mises bas normales avec séro-diagnostic négatif.

L'année suivante, la proportion des mises bas normales est de vingt-cinq contre un avortement.

Sur quatorze sujets introduits dans l'exploitation toujours infectée, un seul avortement a été constaté, N° 25.

NOTA. — En 1923, nous ne pratiquions pas encore la double vaccination sur les sujets du groupe D.

Les astérisques indiquent une double injection de vaccin, la première ayant eu lieu quinze jours plus tôt.

Les génisses vierges achetées pour compléter l'effectif ont été placées d'office dans le groupe D sans séro-diagnostic préalable.

| GROUPE | N° D'ORDRE | SITUATION<br>AU POINT DE VUE<br>GESTATION | SÉRO DIAGNOSTIC |            | VÊLAGE<br>NORMAL | AVORTEMENT | DATE<br>DE LA<br>vaccination |
|--------|------------|-------------------------------------------|-----------------|------------|------------------|------------|------------------------------|
|        |            |                                           | 15-12-23        | 31-1-24    |                  |            |                              |
| A      | 16         | saillie le 3-5-23                         | —               | —          | 9-2-24           |            | 16-2-24                      |
|        | 18         | — 6-9-23                                  | —               | —          | 11-6-24          |            | 20-7-24                      |
|        | 8          | — 2-9-23                                  | —               | —          | 9-6-24           |            | réformée                     |
|        | 9          | — 2-7-23                                  | —               | S. L.      | 13-4-24          |            | réformée                     |
|        | 7          | — 8-8-23                                  | —               | —          | 12-5-24          |            | 18-6-24                      |
|        | 10         | — 25-7-23                                 | —               | —          | 31-5-24          |            | 18-6-24                      |
|        | 12         | — en mai 23                               | +               |            |                  | 22-12-23   | 7-3-24                       |
|        | 5          | — juin 23                                 | S               | +          |                  | 11-1-24    | 15-2-24                      |
| B      | »          | — sept. 23                                | +               |            |                  | 20-4-24    | 18-6-24                      |
|        | 17         | — 5-5-23                                  | +               |            | 19-2-24          |            |                              |
|        | 21         | — mai 23                                  | +               |            |                  | 8-12-23    | abattue                      |
|        | 1          | — 15-6-23                                 | —               | +          |                  | 5-2-24     | 15-6-24                      |
| C      | 3          | non saillie                               | +               |            |                  |            | 18-6-24                      |
|        | 24         | —                                         | T. S.           | (20-12)    |                  |            | 13-12-23                     |
|        | 14         | avortée le 22-6-23                        |                 |            |                  |            | 13-12-23                     |
|        | 22         | avortée le 25-10-23                       | +               | (12-11-23) |                  |            | 13-12-23                     |
| D      | 19         | avortée le 10-11-23                       | +               |            |                  |            | 13-12-23                     |
|        | 13         | non saillies                              | —               |            |                  |            | 23-1-24                      |
|        | 2          | —                                         | S               |            |                  |            | 5-1-24                       |
|        | 4          | —                                         | S               |            |                  |            | 20-7-24                      |
|        | 6          | —                                         | S               |            |                  |            | 13-12-23                     |
|        | 15         | —                                         | S               |            |                  |            | 15-2-24                      |
|        | 20         | —                                         | S               |            |                  |            | 13-12-23                     |
|        | 23         | —                                         | S               | (20-12-23) |                  |            | 5-1-24                       |
|        | 25         | —                                         |                 |            |                  |            | 22-9-24                      |
|        | 26         | —                                         |                 |            |                  |            |                              |
|        | 27         | —                                         |                 |            |                  |            |                              |
|        | 28         | —                                         |                 |            |                  |            |                              |
|        | 29         | —                                         |                 |            |                  |            |                              |
|        | 30         | —                                         |                 |            |                  |            |                              |
|        | 31         | —                                         |                 |            |                  |            |                              |
|        | 32         | —                                         |                 |            |                  |            |                              |
|        | 33         | —                                         |                 |            |                  |            |                              |
|        | 34         | —                                         |                 |            |                  |            |                              |
|        | 35         | —                                         |                 |            |                  |            |                              |
|        | 36         | —                                         |                 |            |                  |            |                              |
|        | 37         | —                                         |                 |            |                  |            |                              |
|        | 38         | —                                         |                 |            |                  |            |                              |

| serologique<br>15-12-24 | VÊLAGE<br>NORMAL        | AVORTEMENT | DATE<br>DE LA<br>revaccination | VÊLAGE<br>NORMAL | AVORTEMENT | OBSERVATIONS               |
|-------------------------|-------------------------|------------|--------------------------------|------------------|------------|----------------------------|
| +                       | 2-3-25                  |            | 5-4-25                         | 1-4-26           |            |                            |
| +                       | non fécondée<br>en 1924 |            | 20-1-25                        | 6-4-26           |            |                            |
| +                       |                         | 27-2-25    | 5-4-25                         | 25-5-26          |            |                            |
| +                       | 21-6-25                 |            | 6-7-25                         | 17-8-26          |            |                            |
| +                       |                         | 21-4-25    |                                |                  |            | réformée<br>restée stérile |
| +                       | 23-7-25                 |            | d'                             | 10-9-26          |            | abattue                    |
|                         | non fécondée<br>en 1924 |            | 6-3-25                         | 18-5-26          |            |                            |
| +                       | 20-8-25                 |            | 2-10-25                        | 10-9-26          |            |                            |
| +                       | 22-3-25                 |            | réformée                       |                  |            |                            |
| +                       | 20-6-25                 |            | d°                             |                  |            |                            |
| +                       | 1-5-25                  |            | d°                             |                  |            |                            |
| +                       | 22-2-25                 |            | 5-4-25                         |                  | 27-4-26    |                            |
| +                       | 15-12-25                |            | réformée                       |                  |            |                            |
| +                       | 13-2-25                 |            | d°                             |                  |            |                            |
| +                       | 28-12-25                |            | 1-2-26                         | 1-2-27           |            |                            |
| +                       | 19-3-25                 |            | 22-4-25                        | 28-5-26          |            |                            |
| +                       | 1-4-25                  |            | 13-5-25                        | 8-9-26           |            |                            |
| +                       | 6-8-25                  |            | n. v.                          | 6-9-26           |            |                            |
| +                       | 25-1-25                 |            | 5-4-25                         | 27-3-26          |            |                            |
|                         |                         | 22-4-25    |                                |                  |            |                            |
|                         |                         |            | 6-3-25*                        | 8-1-26           |            | 1-2-26 9-1-27              |
|                         |                         |            | 3-3-25*                        | 8-2-26           |            | 10-3-26 19-3-27            |
|                         |                         |            | —                              | 10-2-26          |            | — 20-2-27                  |
|                         |                         |            | —                              | 18-2-26          |            | — 22-2-27                  |
|                         |                         |            | —                              | 20-2-26          |            | — 6-2-27                   |
|                         |                         |            | —                              | 4-3-26           |            | — 22-2-27                  |
|                         |                         |            | 11-8-25*                       | 9-3-26           |            | 25-3-26 16-3-27            |
|                         |                         |            | —                              | 1-7-26           |            | 23-7-26                    |
|                         |                         |            | 10-12-25*                      | 19-7-26          |            |                            |
|                         |                         |            | 24-12-25*                      | 15-12-26         |            |                            |
|                         |                         |            | —                              | 6-11-26          |            |                            |
|                         |                         |            | —                              | 22-12-26         |            |                            |
|                         |                         |            | —                              | 4-1-27           |            |                            |

Au cours de nos essais de vaccination, basés sur l'emploi simultané du séro-diagnostic précoce et de vaccination préventive, nos observations ont été les suivantes pour chaque groupe considéré (ces observations ont porté sur onze exploitations) :

| Groupes | Nombre d'animaux fécondés     | Vêlages normaux | Avortements | Pourcentage |
|---------|-------------------------------|-----------------|-------------|-------------|
| A       | 62                            | 58              | 4           | 6,4         |
| B       | 29                            | 11              | 18          | 62          |
| C       | 112                           | 103             | 9           | 8,7         |
| D       | 78<br>(dont 60 % de génisses) | 73              | 5           | 6,4         |

Si nous mettons ensemble les groupes A et B, nous voyons que sur 91 animaux en état de gestation, 22 avortèrent, soit 25 % ; ceci correspond à la première année d'avortement sur les animaux considérés. Or, dans différentes exploitations de la même région où la maladie a évolué d'elle-même, le pourcentage moyen des avortements, pendant le même temps, a été pour la première année de 58,7 %. Dans deux des onze exploitations mentionnées ci-dessus, le diagnostic fut porté tardivement pour des raisons indépendantes de notre volonté. Si nous les laissons de côté pour ne considérer que celles où le diagnostic a été porté au premier avortement constaté, nous voyons les groupes A et B constitués de la façon suivante :

Groupe A : 60 animaux, 57 vêlages normaux, 3 avortements.

Groupe B : 16 animaux, 8 vêlages normaux, 8 avortements.

Ce qui correspond à 14,4 % d'avortements pendant la première année où la maladie fait son apparition. Nous sommes donc loin des pertes habituelles.

**Suites de la vaccination.** — L'emploi du vaccin vivant est sans danger, les injections peuvent être faites à n'importe quel moment, soit au pâturage, soit à l'étable. Au cours de centaines d'injections nous n'avons été appelés qu'une seule fois pour constater une réaction fébrile, assez forte ayant entraîné la perte de l'appétit pendant vingt-quatre heures. Il est possible d'observer chez quelques animaux la formation d'un abcès même après injection aseptique du vaccin. Il est probable qu'il s'agisse d'intolérance du germe. Chez deux sujets ayant présenté un abcès au point d'inoculation, l'avortement ne fut pas constaté l'année suivante.

**Vaccinations simultanées.** — Nous croyons intéressant de signaler le fait suivant : vingt génisses avaient reçu le 8 septembre 1926 une injection de vaccin vivant contre l'avortement. La fièvre aphteuse fit son apparition dans la ferme quelques jours plus tard. Le 20 septembre, ces génisses reçurent chacune 600 grammes de sang d'animaux guéris de fièvre aphteuse et le 24, dans la même séance, la deuxième injection contre l'avortement fut faite sur une face de l'encolure, tandis que l'autre était le siège d'une inoculation de sang aphteux virulent. Aucune suite fâcheuse ne s'en suivit (et les animaux ne contractèrent pas la fièvre aphteuse).

---

## CONCLUSIONS

---

Nous voici arrivé au terme de notre travail. Nous avons vu que très anciennement connu, l'avortement épizootique a été l'objet de nombreuses recherches dans tous les pays, il faudrait des volumes pour en épuiser le sujet.

Nous ne cacherons pas que de nouvelles recherches sont encore nécessaires et demanderont encore bien des années pour parvenir à une solution pratique du problème de la prévention, encore si controversé. L'orientation du Laboratoire national des recherches vers l'utilisation de vaccins en excipient irrésorbable sera peut-être la voie du succès.

Quoi qu'il en soit, nous ne croyons pas nous tromper en disant que nombre de praticiens demandent à être fixés sur la valeur des différents procédés employés actuellement dans la lutte contre la maladie, qui par l'importance des ravages qu'elle détermine, se range parmi les grands fléaux de l'élevage à côté de la tuberculose et de la fièvre aphteuse.

Trop heureux si nos conclusions peuvent être utiles à certains, nous les formulerons ainsi :

Bien qu'il n'existe pas encore un procédé permettant de rendre d'une façon certaine, un animal réfractaire à l'avortement, il est possible :

1<sup>o</sup> PAR LA MÉTHODE DU SÉRO-DIAGNOSTIC DE PRÉSERVER UN EFFECTIF INDEMNÉ.

2<sup>o</sup> DANS LES CAS OU LA MALADIE AURA FAIT SON APPARITION, DE RÉDUIRE EFFECTIVEMENT L'ÉTENDUE DU DOMMAGE, grâce aux méthodes combinées de séro-

agglutination et de vaccination avec des vaccins vivants fraîchement préparés et employés avant la saillie. On y arrivera d'autant mieux qu'on interviendra plus vite ; pour cela il est indispensable de bien se pénétrer de cette idée que « tout avortement doit être considéré de nature contagieuse jusqu'à preuve du contraire ».

C'est alors qu'apparaît nécessaire une éducation du monde agricole :

Les éleveurs ne devraient point ignorer que toute femelle bovine montrant des signes de mise bas prématurée, doit être isolée instantanément et placée sous la surveillance du praticien, lequel, après examen sérologique dans les conditions requises, décidera de la conduite à suivre.

En outre, ils devraient être instruits de ce fait, qu'au lieu de se débarrasser au plus vite des sujets avortés et de ceux pour lesquels ils craignent l'avortement, leur intérêt est de conserver ces animaux. Vaccinés, ils donneront vite des gestations normales. En procédant ainsi les éleveurs auront le mérite de ne pas contribuer à l'extension de la maladie.

Lorsque le cheptel devra être complété, il faudra le faire de préférence avec des génisses.

C'est sur l'initiative privée que les plus grands espoirs doivent être placés, bien plus que sur des mesures légales. Celles-ci ont été envisagées dans différents pays, mais en raison des porteurs de germes, l'immobilisation des animaux serait longue et les propriétaires subiraient de ce fait un préjudice injustifié.

Aussi nous n'étonnerons personne en disant que les mesures légales ont été rapportées dans presque tous les pays qui en avaient édictées. Sachant ce qu'elles ont donné pour l'éradication de la tuberculose, il est à peu près certain que des mesures semblables aboutiraient à cacher l'avortement au lieu de le combattre.

Il serait désirable de voir se propager aux bovins la pratique librement consentie dans certains élevages de pur sang où les éleveurs qui envoient leurs juments séjourner dans d'autres haras au moment de la saillie, produisent un certificat sanitaire attestant que l'avortement n'a pas sévi dans leur élevage.

L'aide des pouvoirs publics trouverait un champ d'action utile à l'élevage national, en organisant des conférences, en publiant des articles de vulgarisation et en développant les laboratoires auxquels les praticiens peuvent faire appel pour les séro-diagnostic et dans lesquels la préparation de vaccins régionaux pourrait être réalisée là, où les souches de bacille semblent douées d'une spécificité particulière.

Enfin, nous déconseillons l'emploi de vaccins tués, sauf au point de vue expérimental avec des données nouvelles, car ceux utilisés actuellement ne peuvent contribuer qu'à diminuer la confiance des agriculteurs dans la possibilité d'une lutte efficace contre la maladie.

VU :

*Le Doyen,*  
H. ROGER.

VU :

*Le Président de la Thèse,*  
BRINDEAU.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

*Le Recteur de l'Académie de Paris,*  
CHARLETY.

---

## BIBLIOGRAPHIE

---

Rapports du Comité d'études sur l'avortement épizootique. Ministère de l'Agriculture, Londres, 1909-1913.

BANG et STRIBOLT. — *Maanedsskrift for Dyrloger*, 1896, t. VIII, p. 146.

MOUSSU. — Maladies du bétail. Asselin et Houzeau. Rapport Congrès de Londres, 1914. *Recueil de Médecine vétérinaire*, septembre 1915 et juin 1924.

H. HOLTH. — *Berliner tier. Woch*, septembre 1909.

E. EDWARDS. — Rapport de l'Association Nationale Vétérinaire de Grande Bretagne et d'Irlande-Trad. *Revue générale de Médecine Vétérinaire*, 1922, p. 129, 197, 255.

P. RINJARD. — Maladie de Bang. Avortement épizootique causé par le bacillus abortus.

LEROY. — Comptes rendus de l'Académie d'Agriculture, 3 décembre 1924.

HAYES et TRAUM. — *North Américain Vétérinaire*, mai 1920.

MARCIS. — *Allatomosi lapok*, 1924, p. 107.

NOWACK. — *Annales de l'Institut Pasteur*, 1908.

A. EVANS. — *Journ. of. infections disease*, 1912, p. 580.

Public Health report, 1923.

Rapport Canadian vétérinaire service, 1914.

Ch. NICOLLE, BURNET, CONSEIL. — Compte rendu de l'Académie des Sciences, 16 avril 1923.

COOLEGE. — Michigan expérimental station, 1916, bulletin 33.

BURNET. — Archives de l'Institut Pasteur Tunis, 1923.

Rapport du m. mélitensis et du bacillus abortus. Archives.

Institut Pasteur de Tunis, 1923, p. 48.

Aperçu des acquisitions récentes sur la fièvre méditerranéenne. Bulletin de l'Institut Pasteur, 5-31 mai 1925, p. 154.

PANISSET. — Identité du microbe de la fièvre de Malte et de l'agent de l'avortement épizootique des bovidés. *Biologie médicale*, septembre 1923.

*Revue générale de Médecine vétérinaire*, 1923.

STOCKMAN. — Rapport du Congrès de Londres en 1914.

J. BUCK, CREECH, LADSON. — *Journ. of. Agric. research*, 15 août 1919.

SCHROEDER. — Rapport bureau Ind. animale, 1897.

SCHROEDER et COTTON. — Rapport bureau Ind. animale, 1911.

SCHROEDER. — *Journ. of. Américain Vétérinaire Association*, 1920.

- SCHROEDER et COTTON. — Rapport bureau Ind. an., 1921.
- HUDDLESON. — Michigan exp. stat., 1916.
- SIMMUS et MILLER. — *Journ. of. Américain Vétérinaire Association*, 1921.
- M. FADYEAN. — *Journ. of. Comp. path.*, 1913.
- Docteur BOYD. — *Journ. of Américain Vétérinaire Association*, octobre 1916.
- Th. SMITH. — *Journ. of. exp. méd.*, 1919.
- SMITH et FADYEAN. — *Centralblatt*, 1912.
- M. FADYEAN. — *Journ. of. Comp. path.*, 1913.
- REICHEL et HARKINS. — *Journ. of. Américain Vétérinaire Association*, 1917.
- GNATKIN. — *Canadian Vétérinaire Rec.*, 1922.
- FITCH. — *Journ. of. Américain Vétérinaire Association*, 1909.
- COTTON. — *Journ. of Amér. Vet. Association*, 1913.
- SHEATER. — *Journ. of. comp. path. and. Th.*, 1923.
- ZWICK et KRAGE. — *Berliner Tier Woch*, 1913.
- ROBIN. — *Revue générale. Revue vétérinaire*, Toulouse, janvier-février 1921.
- ROBINSON et LOTHE. — *Journ. of Américain Vétérinaire Assoc.*, 1925.
- ZWICK, ZELLER, KRAGE, GNINDER — *Arbeitung aus dem Reichgesundheitsamte*, octobre 1925.
- VAN SAGEGHEM. — *Compte rendu de la Société de Biologie*, 5 novembre 1926.
-

## TABLE DES MATIÈRES

---

|                                    | Pages |
|------------------------------------|-------|
| Introduction . . . . .             | 5     |
| Historique. . . . .                | 7     |
| Importance économique. . . . .     | 9     |
| Espèces affectées. . . . .         | 13    |
| Bactériologie. . . . .             | 15    |
| Etiologie. — Pathogénie . . . . .  | 23    |
| Symptomatologie. . . . .           | 34    |
| Lésions. . . . .                   | 40    |
| Diagnostic. . . . .                | 42    |
| Traitement et prophylaxie. . . . . | 49    |
| Conclusions . . . . .              | 70    |
| Bibliographie . . . . .            | 73    |





